Die Contusionsverletzungen des Auges in klinischer u. pathologisch-anatomischer Beziehung.

(Gekrönte Preisarbeit.)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Universität Leipzig

vorgelegt von

Walther Herrmann,
Medizinalpraktikant,
aus Potschappel

Leipzig.
Druck von Bruno Georgi
1906.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
zu Leipzig. 22. Januar 1906.

Referent: Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Sattler.

Meinen lieben Eltern

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535720_0045

Zwar bilden die durch Einwirkung einer stumpfen Gewalt auf den Augapfel hervorgerufenen Schädigungen desselben nur einen verhältnismässig kleinen Teil des grossen Kapitels „Augenverletzungen", aber gleichwohl ist die Literatur noch ausserordentlich reich an Fällen dieser Art. Sie alle beweisen, welche mannigfaltigen Läsionen durch die kontundierende Kraft hervorgerufen werden können, und gerade darin liegt einerseits die grosse Bedeutung der Kontusionsverletzungen für die Praxis. Andererseits ist es bekanntlich häufig unmöglich, frühzeitig nach erfolgtem Trauma eine sichere Diagnose resp. Prognose zu stellen. Ich möchte nur hinweisen auf den nicht selten im Anschluss an Bulbuserschütterung auftretenden Hämophthalmus. Wenn durch eine solche Blutung der Einblick in das Innere des Bulbus erschwert wird, und die Sehprüfung von vornherein als unsicher angesehen werden muss, dann kann erst eine längere Beobachtung des Patienten das Resultat ergeben. Wie wichtig aber die Kenntnis dieser Tatsache für den Arzt ist, braucht nicht näher auseinander gesetzt zu werden.

Die angeführten Gründe dürften wohl genügen, die vorliegende Abhandlung über die Kontusionsverletzungen des Auges zu rechtfertigen, zumal da sie auf Grund eines so ausgiebigen Krankenmaterials erfolgt, wie es die ophthalmologische Klinik der Universität Leipzig bietet.

Ich habe meiner Arbeit die klinische und poliklinische Klientel der letzten zehn Jahre (1895 bis einschliesslich 1904) zu Grunde gelegt. Diese umfasst 90517 Patienten mit 677 Kontusionsverletzungen. Im folgenden werde ich zunächst die Verletzungen der Hornhaut besprechen, die ja naturgemäss in erster Linie den Insulten einer Quetschung ausgesetzt ist. Dabei möchte ich schon an dieser Stelle bemerken, dass alle die Fälle von der Betrachtung ausgeschlossen worden sind, in denen die Eröffnung der Bulbuskapsel das Resultat der Kontusion war. Ich lasse sodann, dem anatomischen Einteilungsprinzipe entsprechend, die Verletzungen der Iris und der Linse folgen, dann die des Glaskörpers, der Netzhaut und der Aderhaut. Anschliessend daran behandele ich einen Fall von Luxatio bulbi, um meine Arbeit mit einer ausführlichen Statistik des mir zu Gebote stehenden Krankenmaterials und mit einigen zusammenfassenden Betrachtungen abzuschliessen.

I. Contusionsverletzungen der Cornea.

Die an der Hornhaut am häufigsten zur Beobachtung kommende Verletzung ist die Erosio corneae. Man versteht darunter bekanntlich eine oberflächliche Abschürfung, die nur in der Epitheldecke einen Substanzverlust setzt, die anderen Corneaschichten dagegen nicht in Mitleidenschaft zieht. Gewöhnlich hat die Erosio keine grössere Bedeutung, wenn nicht sekundär eine Infektion hinzutritt, und so den Ausgangspunkt für eitrige Prozesse bildet. Bei sachgemässer Behandlung lässt sich diese Komplikation jedoch wohl immer vermeiden, und nach längstens 48 Stunden ist eine vollständige Regeneration des Epithels vom Rande her eingetreten, ohne irgend welche Trübungen an der Stelle der Erosion zu hinterlassen. Dagegen geht diese Verletzung meist mit sehr heftigen Schmerzen, Lichtscheu und Thränenfluss einher. Die Schmerzen haben ihre Ursache in der Blosslegung der feinsten Nervenendigungen, mit denen ja die Hornhaut so reichlich versehen ist. Wegen der Schmerzen wird auch die Sehprüfung häufig ungenau, ja unmöglich gemacht.

Im Jahre 1875 wies v. Arlt (1) zuerst auf eine eigentümliche Folgeerscheinung der Erosio corneae hin. Diese besteht darin, dass in seltenen Fällen nach scheinbar vollständiger Abheilung der Erosion Tage, Wochen, ja selbst Monate später ein Rezidiv auftritt, ohne dass eine erneute Verletzung dazu Veranlassung gegeben hätte. Derselbe Prozess kann sich mit denselben Erscheinungen wie beim ersten Auftreten noch mehrere Male wiederholen. Szili (2) und Fuchs (3) erklären diese „rezidivierende Hornhauterosion“ durch ein mangelhaftes Anhaften des regenerierten Epithels an seiner Unterlage. Oeffnet der Patient des Morgens die Augen, dann wird an der Stelle der primären Erosion auf rein mechanischem Wege durch den Lidschlag das Epithel wieder abgehoben, und der Defekt besteht in alter Weise. Fuchs war wohl der erste, der dabei die Beobachtung machte, dass der rezidivierenden Erosion ein kurzdauerndes Stadium kleiner Bläschen vorausgeht; diese Bläschen gewinnen mehr oder weniger Ausdehnung, sind mit einer klaren serösen Flüssigkeit gefüllt und platzen oft so rasch, dass man bei der Untersuchung nur den Substanzverlust zu sehen bekommt. Grandclément (4) konnte an einer ganzen Anzahl von rezidivierenden Hornhauterosionen niemals Blasenbildung auf der Hornhaut finden; nach ihm beruht die „Kératalgie traumatique“ auf einer Neuritis der Nervenendigungen. Schoeler (5) erklärt die Ursache für die Rezidive damit, dass bei der unmittelbar im Anschluss an die

Verletzung auftretenden Erosion die entstehende Wundfläche durch minimale mikroskopische Partikelchen chemisch verunreinigt wird. Diese verhindern nach der Regeneration des Epithels das Festhaften desselben an der Unterlage, und infolge von Flüssigkeitsansammlung unter der Epitheldecke kommt es zur Bläschenbildung. Neuerdings stellt wiederum Peters (6) jegliches mechanische Moment bei der Keratitis bullosa in Abrede. Zwei Gründe sprechen nach ihm gegen ein solches Zustandekommen: einmal ist nicht ersichtlich, warum das regenerierte Epithel sich nicht mit den tieferen Schichten verbindet, und zweitens wird damit noch nicht das periodische Auftreten der Bläschenerosion erklärt. Nach Peters muss vielmehr die rezidivierende Erosion auf ein Oedem der Hornhaut zurückgeführt werden, das, wie aus der Analogie mit herpesartigen Erkrankungen hervorgeht, neurogenen Ursprung hat.

Diese angeführten Erklärungsversuche mögen genügen, um zu beweisen, dass bis heute noch durchaus keine Uebereinstimmung in den Ansichten der Autoren herrscht. Merkwürdigerweise finden sich in den Lehrbüchern für Ophthalmologie nur wenige oder gar keine Angaben über derartige Erkrankungen, obwohl sie nach Stood (7) gar nicht so selten zur Beobachtung gelangen. (Stood sah die rezidivierende Hornhauterosion unter ca. 40000 Patienten mehr als 60 mal!)

Auch unter dem Material der hiesigen Klinik konnte ich einen Fall ausfindig machen, bei dem nach einer Kontusion eine Keratitis bullosa auftrat. Uebrigens dürfte die Bezeichnung „Keratitis“ in all diesen Fällen nicht am Platze sein, da die Symptome einer solchen niemals vorhanden sind.

Im vorliegenden Falle handelt es sich um den 55 Jahre alten Waldarbeiter G. R. Diesem sprang am 10. August 1899 beim Abhauen von Baumästen ein ca. kleinfingerdicker Ast ans rechte Auge. Der Patient hat wesentliche Schmerzen nicht gehabt. Er wurde von seinem Arzte mit Einträufelungen und Salbe behandelt. Das Sehvermögen soll sofort stark herabgesetzt gewesen sein. Er kommt am 3. Oktober desselben Jahres in die hiesige Klinik; dabei ergiebt sich folgender Befund:

Rechtes Auge: Kaum mittelstarke Ciliarinjektion, auf der sich die ziemlich dichte konjunktivale Injektion abhebt. Die Cornea ist stark matt, in der unteren Hälfte sieht man eine Anzahl kleiner Bläschen und eine Yförmige, oberflächliche, saturierte Trübung. Die Iris ist verwaschen und mässig hyperämisch. Pupille nach Atropin erweitert, längsoval. In der

vordern Kapsel verläuft ein horizontaler grauer Strich (Riss). Die Linse ist vollständig getrübt.

Vis R = Licht in 6 m, Projektion richtig.
Vis L mit — 1,0 D = $^6/_6$ part.

Patient wird behandelt mit Atropin und Massage mit Xeroformsalbe.

7. X. Abrasio; Verband.

9. X. Epithelisation vollendet, unten noch zwei kleine Bläschen.

10. X. Status idem; Massage.

11. X. Eine grosse schwappende Blase. Licht und Projektion richtig.

14. X. Neue blasige Abhebung des Epithels

1. XI. Cornea besser durchsichtig, doch zeigt das Epithel immer noch Neigung zur Abhebung. Deshalb nochmals ausgiebige Abrasio.

10. XI. Cornea glatt.

13. XI. Status idem; entlassen.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass wir es hier mit einer rezidivierenden Hornhauterosion zu tun haben; das ganze Krankheitsbild ist durchaus typisch für diese Affektion.

Die übrigen Fälle von Hornhauterosion nach Contusio bulbi hatten niemals ein Rezidiv zur Folge. Unter den 677 Kontusionsverletzungen meines Materials kam sie 131 mal zur Beobachtung = 19,3 %.

103 Fälle darunter verliefen ohne Komplikation,
14 mal wurde Hyphaema,
19 „ „ Iridoplegie,
3 „ „ Miosis,
4 „ „ Ruptura sphinkter. iridis,
2 „ „ Iridodialysis,
1 „ „ Haemorrhagia iridis,
1 „ „ Catarakta traumatica,
2 „ „ Subluxatio lentis,
3 „ „ Haemorrhagia corp. vitr.,
2 „ „ Ruptura chorioideae,
2 „ „ Haemorrhagia retinae

beobachtet.

Restitutio ad integrum mit Visus = 1 trat in 40 Fällen ein, 85 mal war der weitere Verlauf aus den Krankenjournalen nicht ersichtlich, 6 Fälle verliefen wegen der schweren Komplikationen mit mehr oder weniger herabgesetztem Sehvermögen.

Viel weniger häufig kamen Kontinuitätstrennungen in der Cornea vor, die ausser dem Epithel noch die darunter liegenden Hornhautschichten betrafen. Um solche tiefer gehende Vulnera corneae hervorzurufen, bedarf es offenbar einer stärkeren Gewalt, wie die Komplikationen beweisen, mit denen sie einhergehen. 14 mal verzeichnet das Krankenjournal die Diagnose „Vulnus corneae per contusionem". Von diesen 14 Fällen waren kompliziert

durch	Hyphaema	1 Fall,
„	Iridoplegie	3 Fälle,
„	Iridodialysis	1 Fall,
„	Subluxatio lentis	2 Fälle,
„	Haemorrhagia corp. vitr.	1 Fall,
„	Ruptura chorioideae	1 Fall,
„	Berlinsche Trübung	2 Fälle.

Prognostisch sind diese Verletzungen auch noch insofern ungünstiger, wie die einfachen Erosionen, als niemals ein vollwertiger Ersatz des geschädigten Gewebes vorkommt, vielmehr stets eine mehr oder weniger intensive Trübung der betroffenen Hornhautpartie zurückbleibt. Diese Trübung beeinträchtigt natürlich je nach ihrem Sitz und ihrer Ausdehnung das Sehvermögen, namentlich aber beobachtet man im Anschluss an derartige Verletzungen das Auftreten eines irregulären Astigmatismus infolge Veränderung der Oberflächenkrümmung der Hornhaut.

Im Folgenden möchte ich einen interessanten Fall mitteilen, bei dem es sich um eine partielle Ruptur der hinteren Hornhautlamellen handelt, und der seines seltenen Vorkommens wegen die ausführliche Wiedergabe rechtfertigt:

Am 8. VI. 1898 flog dem 17 $^3/_4$jährigen G. R. bei der Arbeit das Bleistück von der „Spindel" der Drehbank gegen das rechte Auge. Der Patient bemerkte sofort, dass er auf dem Auge „nichts mehr sehe". Er begab sich darum sofort zum Arzt, der ihn am 9. VI., also am Tage nach stattgefundener Verletzung, hierher schickt. Patient will früher auf beiden Augen gleich gut gesehen haben.

Status:

Vis R = Handbewegungen bis zu 4 m, Finger bis ca. $^1/_2$ m. Projektion richtig.

Vis L = $^6/_5$.

R. A. Conjunctiva tarsi lebhaft gerötet; frische rote diffusnetzförmige Injektion der Conjunctiva bulbi. Starke pericorneale Gefässfüllung. Die Hornhaut ist diffus matt, zeigt tiefe

rauchige Trübung, die sich mit der Lupe in zahlreiche feinste Pünktchen auflösen lässt. In der oberen Hälfte der Cornea sieht man eine ziemlich horizontal verlaufende, strichförmige Trübung, die von einer linearen Wunde der tieferen Schichten herrührt, aber nicht bis zur Oberfläche der Hornhaut reicht. Die nächste Umgebung dieser linearen Trübung zeigt eine leichte grauliche Infiltration. In der Vorderkammer sieht man Blut in Flocken und Streifen. Die Iris lässt nach innen oberhalb des horizontalen Meridians im Pupillarteile einen breiten Einriss erkennen; in der temporalen Irishälfte oberhalb des horizontalen Meridians, also in der Lage dem Irisriss in der inneren Hälfte entsprechend, findet sich ein tiefer, keilförmiger, die ganze Breite des Irisdiaphragmas durchsetzender Riss und nach oben von diesem noch mehrere kleinere.

Die Linse ist nach unten subluxiert und zeigt beginnende Trübung. Der linearen Hornhauttrübung und dem Iriseinriss in der nasalen Hälfte entsprechend zeigt die Vorderkapsel eine stärkere strichförmige Trübung (Riss in der Kapsel?). Die Richtung dieser Trübung ist aber um fast 90° zur Richtung der fraglichen Hornhautwunde gedreht und verläuft annähernd vertikal.

Im oberen Viertel der durch die Iriszerreissung über maximal weiten Pupille sieht man zwischen Pupillarrand und oberem Rand der luxierten Linse den Fundus deutlich mit Details. Daselbst sind keine pathologischen Veränderungen wahrzunehmen.

18. VI. Vis R = Finger bis $1^1/_2$ m,
Projektion prompt.

Die Hornhauttrübung ist etwas geringer. Die Streifen von Blut in der V. K. sind z. T. resorbiert. Keine Schmerzen.

1 VII. Auge reizlos und ohne Schmerzen.
Vis R = Finger in 3 m,
Handbewegungen in 6 m.
Vis L = $^6/_5$ part., dasselbe mit + 0,75 D.
Jg. I in 10 cm.

9. VII. Extraktion der subluxierten Linse mit der Weberschen Schlinge. Es kommt ziemlich viel Glaskörper mit.

2. VIII. Vis R = Handbewegungen in $2^1/_2$ m. G. F. scheint frei zu sein.

4. VIII. Patient wird entlassen.

24. VIII. Vis R mit + 10,0 D = Finger in $2^1/_2$ m.

2. XII. Vis R mit + 9,0 D = Finger in 4—5 m.
Vis L = $^6/_5$, dasselbe mit + 0,5 D.

Dieser Fall bietet insofern ein besonderes Interesse, als er beweist, dass auch bei der Ruptura corneae die inneren Lamellen der Hornhaut zeitlich früher zerreissen können wie die äusseren Schichten. Für die Rupturen der Sklera ist diese Tatsache seit den ausgezeichneten grundlegenden Arbeiten Leopold Müllers (8) bekannt, doch habe ich mich vergeblich bemüht, analoge Beobachtungen für die Cornealrupturen in der Literatur zu finden.

In einer Anzahl von Fällen wird nach Kontusion des Augapfels das Auftreten von Trübungen in der Hornhaut konstatiert. Es sind namentlich zwei Arten von Trübungen, die man entstehen sieht: Einmal entwickelt sich eine gleichmässig graue Trübung, die ihren Sitz in den mittleren und tiefsten Schichten der Hornhaut hat. Mit der Lupe betrachtet, lässt sie sich in einzelne feine graue Pünktchen und Fleckchen auflösen. Die Hornhautoberfläche sieht dabei matt, gestichelt, hauchig aus. Nach einigen Tagen nimmt die Trübung an Intensität ab und verschwindet nach ungefähr 8—10 Tagen spurlos. Trotz ihrer relativen Häufigkeit findet sich diese Form der Verletzung wohl deshalb nur selten in der Literatur erwähnt, weil es sich dabei um vorübergehende Veränderungen handelt, die im Vergleich zu den gleichzeitig beobachteten Folgen der Kontusion eine untergeordnete Rolle spielen. Dass diese Trübung aber auch ohne irgendwelche andere Komplikation für sich allein auftreten kann, beweisen 4 Fälle, die an der hiesigen Klinik beobachtet wurden, und von denen ich den einen im Folgenden ausführlich anführen will:

Der 10jährige Oskar L. wurde vor zwei Tagen (am 2. VIII. 1897) mit der Peitschenschnur ins rechte Auge geschlagen. Es traten sofort heftige Schmerzen auf, die dem Patienten nachts den Schlaf raubten, und die er mit feuchtwarmen Umschlägen zu lindern suchte. Die Untersuchung am 4. VIII. ergiebt folgenden Status:

Am rechten Auge besteht netzhautförmige Konjunktival- sowie eine mässige Ciliarinjektion. Der innere untere Quadrant der Corna wird von einer gleichmässig wolkigen Trübung eingenommen, die offenbar den tieferen Schichten angehört. Bei Betrachtung mit der Lupe löst sich die Trübung in einzelne graue Fleckchen und Streifchen auf. Sie setzt sich in einem nach aussen-oben konvexen Bogen scharf gegen die übrige Cornea ab, jedoch ist auch diese von einer zarten schleierartigen Trübung eingenommen, die aus zahllosen kleinen verwaschenen Fleckchen zusammengesetzt ist. — Die Iris zeigt keinerlei Veränderungen; die Pupille ist eng. — Der Patient

klagt über Schmerzen und Lichtscheu. Es wird ihm verordnet: feuchtwarme Umschläge und Einträufelung von Atropin.

Am 9. VIII. sind die beschriebenen Trübungen in der Hornhaut bis auf ganz kleine Reste geschwunden; Ciliarinjektion ist noch mässig vorhanden, die Pupille mittelweit. Keine subjektiven Beschwerden.

10. VIII. Keine Injektion mehr. Die Cornea ist vollständig klar und durchsichtig.

Vis. R. = $^6/_8$ part.
Vis. L. = $^6/_6$ Beiderseits E.

Die drei anderen Fälle betrafen ein 10jähriges Mädchen, das einen Schneeball gegen das rechte Auge geworfen bekam, einen 11 Jahre alten Knaben, den ein etwa kirschgrosser Stein gegen das linke Auge traf und einen 32jährigen Mann. Dieser war mit der geballten Faust ins rechte Auge geschlagen worden. Die aufgetretenen Hornhauttrübungen verschwanden spurlos nach 4, 6, resp. 11 Tagen, das Sehvermögen war nur vorübergehend gestört.

Eine viel seltener auftretende Form der Trübung ist die sogenannte streifenförmige Hornhauttrübung. Merkwürdigerweise findet diese Art der Verletzung nach Kontusion in den Lehrbüchern der Ophthalmologie gar keine oder nur ganz flüchtige Erwähnung. Selbst das so vortreffliche und vollständige Werk Prauns (9) lässt dieses Kapitel vollständig vermissen, wenigstens soweit es sich um die Entstehung der Streifentrübung nach Kontusio bulbi handelt. Und doch ist das Krankheitsbild seit den eingehenden Untersuchungen von Laqueur, (10) Hess (11) und O. Schirmer (12) schon lange bekannt. Schirmer ist es meines Wissens auch, der zuerst auf die Entstehung der streifenförmigen Hornhauttrübung nach Kontusion aufmerksam machte. Nach Kataraktextraktionen und nach langdauernden Druckverbänden, wie sie früher vielfach bei der Behandlung von Ablatio retinae Anwendung fanden, war ihr Auftreten schon öfter erwähnt worden. Die Entstehung der fraglichen Affektion wird, wie Laqueur meint, begünstigt durch die während der Operation erfolgenden Kontusion der Hornhaut. Je mehr und je länger der drückende Löffel auf die Cornea appliziert werden musste, desto sicherer war das Auftreten der „Streifenkeratitis". Was den Namen „Streifenkeratitis" anbelangt, so wurde dieser schon durch Wicherkiewicz (13) als unpassend bezeichnet und durch „streifige Trübung" ersetzt.

Das klinische Bild derselben stellt sich folgendermassen dar: Man bemerkt einige Stunden nach erfolgter Contusio bulbi

eine Anzahl streifenförmiger Trübungen in der Cornea, die offenbar ihren Sitz in den tieferen Schichten haben. Diese erscheinen als mehr oder weniger dicke Striche, sind bald parallel angeordnet, bald durchkreuzen sie sich mehrfach, sodass gitterförmige Figuren entstehen. Im auffallenden Lichte sehen diese Streifen grau aus, im durchfallenden sind sie ganz dunkel und undurchsichtig. Zwischen den Strichen beobachtet man eine ganz zarte, gleichmässige Mattigkeit. Innerhalb weniger Tage hellt sich die Cornea in toto auf, die Streifen werden allmälig schmäler und blasser, bis sie nach Verlauf von ca. 14 Tagen vollständig geschwunden sind.

Seit den einwandfreien anatomischen Untersuchungen von Hess und Schirmer (l. c.) wissen wir, dass die wesentlichste anatomische Veränderung bei der streifenförmigen Hornhauttrübung in einer Fältelung der tieferen Hornhautschichten, speziell der Membrana Descemeti, zu suchen ist, und dass diese Faltenbildung in dem wellenförmigen Verlauf der entsprechenden Schichten ihren Ausdruck findet. Die zuweilen vorkommende felderförmige Trübung ist nach Schirmer als eine höhere Entwicklungsstufe der Streifentrübung aufzufassen. Schirmer hatte nämlich Gelegenheit, das Entstehen und Verschwinden einer solchen gitterförmigen Trübung genau zu verfolgen; er konstatierte dabei, dass sie sich aus einer Streifentrübung entwickelt und vor ihrem völligen Verschwinden sich auf diese reduziert, indem die einzelnen Felder von der Seite her allmählich schmaler werden.

Für die nach Kataraktextraktionen auftretenden Trübungen hat bereits Hess (l. c.) die Ursache der Fältelung gefunden, und zwar in der durch die Eröffnung der Vorderkammer gesetzten grossen Differenz zwischen der Spannung des vertikalen und des horizontalen Hornhautmeridians. Diese wirkt so, als würde die Hornhaut von der Seite her komprimiert. Eine einwandfreie Erklärung für die Faltenbildung nach Kontusion fehlt dagegen bis heute.

Im Folgenden sollen kurz die Krankengeschichten der hierher gehörigen 4 Fälle angeführt werden, die leider z. T. recht rudimentäre Angaben enthalten.

Fall I.

Die 9jährige Martha B. wurde am 15. V. 1902 mit einer Klopfpeitsche ins rechte Auge geschlagen. Bei der Untersuchung am 17. V. zeigt sich lebhafte Injektion der Tarsalbindehaut, ebenso starke Ciliarinjektion. Die Hornhaut bietet das typische Bild einer streifigen Hornhauttrübung. Die Pupille

ist schräg oval verzogen, von aussen oben nach innen unten; sie reagiert träge. Sonst zeigt das Auge keine Veränderungen.

Vis. R. = $^6/_{60}$, Vis. L. = $^6/_9$ part.

Die Patientin erhält Umschläge mit Boraxlösung und Bettruhe verordnet.

19. V. Vis. R. $^6/_{12}$ z. T.

20. V. Es besteht nur noch ganz geringe diffuse Trübung der Cornea. Pupille wie oben. Visus wie am 19. V.

Fall II.

Emilie N., 63 Jahre alt, flog am 1. V. 1903 beim Holzhacken ein Stück Holz gegen das linke Auge. Die Patientin hatte 2 Tage lang Schmerzen, machte von selbst feuchte Umschläge.

Die Untersuchung am 5. V. ergibt eine streifige Trübung in den tieferen Hornhautschichten. Die Pupille ist über mittelweit, zeigt keine Sphinkterrisse.

Skiaskopisch beiderseits + 2,0 D.

Vis. R = $^6/_{12}$, mit + 1,5 D = $^6/_6$ part.

Vis. L = $^6/_{36}$, mit + 1,5 D = $^6/_9$ part.

Fall III.

Dem 44jährigen Gustav Br. schlug am 18. II. 1897 der Zipfel eines Kleidungsstückes gegen das rechte Auge. Die Untersuchung am 19. II. zeigt in beiden unteren Quadranten der Hornhaut neben leichten Unebenheiten streifenförmige Trübungen, offenbar von einer Fältelung der Descemetschen Membran herrührend. Die Spannung des Bulbus ist etwas vermindert.

Vis. R = $^6/_{60}$, Vis. L = $^6/_{12}$.

23. II. Die streifenförmigen Trübungen sind verschwunden; die Spannung normal.

Vis. R = $^6/_9$, mit + 0,75 D = $^6/_6$.

Vis. L = $^6/_{10}$, mit + 0,75 D = $^6/_6$.

Fall IV.

Georg L., 16 Jahre alt, wurde am 1. VI. 1897 von einem Unbekannten mit einem Stock gegen das rechte Auge geschlagen. Der behandelnde Arzt konstatierte ausser einer starken Schwellung der ganzen Augengegend, die das Oeffnen des Auges erschwerte, eine leichte Gehirnerschütterung. Der Patient musste viel erbrechen; er klagt noch heute über Kopfschmerz und Schwindel. Die Schwellung des Auges ist durch feuchte Umschläge zurückgegangen. Heute, am 5. VI. kommt Patient zur Klinik, da er angeblich mit dem verletzten Auge nichts mehr sehen kann

Status praesens:

R. A. Die Lider zeigen starke Sugillationen; es besteht Conjunctival- und Ciliarinjektion. Die Cornea ist in toto matt, sie zeigt im vertikalen Durchmesser eine Anzahl saturierter streifiger Trübungen. Die V. K. ist mit Blut gefüllt, sodass die Iris ganz davon verdeckt wird, und eine ophthalmoskopische Untersuchung nicht möglich ist.

Der Bulbus prominiert leicht, seine Bewegungen sind nach allen Seiten hin frei. Die Lider können spontan nicht geöffnet werden.

Lichtschein wird in 1 m Entfernung wahrgenommen; Projektion höchst unsicher.

L. A. Vis. mit $-2{,}5$ D $= {}^{6}/_{18} - {}^{6}/_{12}$.
Jg_{I} in 6 cm.

12. VI. Die Hornhaut hat die streifige Trübung verloren, sie zeigt sich in toto matt gestichelt und leicht getrübt. Hyphäma ca. 3 mm hoch, Kammerwasser trüb. Auf der Iris lagert noch teilweise Blut. Die Pupille ist weit und unregelmässig, namentlich nach oben; sie reagiert nicht. An ihrem Pupillarrande sind verschiedene Risse sichtbar.

Vom Fundus ist nichts zu sehen.

Der Tonus verhält sich normal.

Licht wird in 6 m wahrgenommen.

Die Projektion ist ziemlich gut.

19. VI. Hornhaut matt und diffus getrübt. Starke Reizerscheinungen; Licht in 6 m, Projektion gut.

22. VI. Handbewegungen in ca. 30 cm.

5. VII. Hornhaut klar; die Pupille reagiert schwach. Es wird eine dichte Linsentrübung sichtbar, die von einer Kapselwunde oben-innen ausgeht. Vom Hintergrund ist kein rotes Licht zu erhalten.

Lichtschein in 6 m; Projektion gut, nach oben etwas zögernd.

Handbewegungen in ca. 30 cm.

20. VII. Handbewegungen in ca. $^{1}/_{2}$ m, sonst status idem.

Literaturangabe zu I.

1. v. Arlt, Ueber die Verletzungen des Auges 1875.
2. Szili, Archiv f. Ophthalmologie, Bd. 51, S. 486.
3. Fuchs, Lehrbuch der Augenheilkunde 1903, S. 232.
4. Grandclément, Societé française 1888, S. 145.
5. Schoeler, Centralbl. f. prakt. Augenheilk. 1901.
6. Peters, Arch. f. Ophthalmol. Bd. 57, S. 93.
7. Stood, Arch. f. Augenheilk. Bd. 43. S. 220.
8. Leop. Müller, Ueber Ruptur der Corneoskleralkapsel durch stumpfe Verletzung 1895.
9. Praun, Die Verletzungen des Auges 1899.
10. Laqueur, Ber. üb. d. 19. Versammlg. der ophthalm. Gesellschaft 1887. S. 116.
11. Hess, Arch. f. Ophthalm., Bd. 38, 4.
12. O. Schirmer, ibidem, Bd. 42, 3.
13. Wicherkiewicz, Ophthalmol. Gesellsch. 1887, S. 137.

II. Die Contusionsverletzungen der Iris.

Nächst der Cornea ist die Iris diejenige Membran des Auges, die nach Contusio bulbi die meisten Verletzungen aufzuweisen hat. Namentlich sind die partiellen Ablösungen der Iris von ihrer Wurzel, an der Stelle, an welcher ihr anatomisches Gefüge am dünnsten ist, schon seit langer Zeit bekannt und bilden nach Fuchs (1) einen der häufigsten Befunde bei der Kontusion des Augapfels.

Unter dem Krankenmaterial der letzten 10 Jahre fand sich die Diagnose Iridodialysis 18 mal verzeichnet. (Diejenigen Fälle, bei denen die Bulbuskapsel eröffnet wurde, sind nicht mitgezählt. Diese Zahl entspricht 2,65% der Kontusionsverletzungen oder 0,24% der Augenverletzungen überhaupt. In zwei Fällen war eine multiple Iridodialysis zu konstatieren, d. h. die Iris fand sich am Ciliarrande gleichzeitig an mehreren Stellen losgerissen. Da solche Verletzungen zu den Seltenheiten gehören, sei es mir gestattet, sie hier ausführlich wiederzugeben.

Fall I.

Der 10jährige Richard H. wurde am 17. IV. 1903 mit dem Bolzen einer Armbrust aus grösserer Entfernung ins rechte Auge getroffen.

Status praesens:

Conjunctiva palpebrarum hyerämisch, Conj. bulbi lebhaft injiziert. Auf der Hornhaut findet sich etwa in der Mitte zwischen äusserem Limbus und Centrum eine mehrere Millimeter breite Erosion. Die Vorderkammer ist abnorm tief, das Kammerwasser durch Sanguis etwas getrübt. Die Pupille ist entrundet und weiter als links. Am temporalen Teil der Iris, entsprechend der Hornhauterosion, sieht man die Regenbogenhaut an zwei Stellen, durch eine schmale Gewebsbrücke getrennt, von ihrer Wurzel losgerissen. Die obere Ablösung ist ungefähr 3 mm lang, die untere etwas kleiner. Im Bereich der Ablösung schlottert die Iris deutlich. Man erkennt, dass die Linse getrübt und nach oben innen luxiert ist, doch kann man den Linsenrand nicht erkennen. Bei Bewegungen des Auges schlottert die Linse deutlich.

Die Funktionsprüfung ergiebt:

Lichtschein in 6 m,
Handbewegungen in ca. 1 m,
Projektion nach allen Richtungen prompt.

Die Katarakt wird 8 Wochen später discidiert. Patient kann mit + 10,0 D Finger in $1^1/_2$ m genau erkennen.

Ophthalmoskopisch sieht man jetzt temporal von der Papille, etwa $^1/_2$ Papillenbreite von ihr entfernt, eine bogenförmige helle Chorioidealruptur von ca. Papillenbreite, deren Ränder leicht gefranzt sind und über die die Netzhautgefässe hinziehen.

Fall II.

Der 25 Jahre alte Fleischer A. D. wurde in der vergangenen Nacht angeblich mit einem Riemen oder Schlagring auf das rechte Auge geschlagen.

Status

am 2. II. Die Umgebung des rechten Auges, besonders die Lider, zeigen sich stark geschwollen. Die Bindehaut ist stark gerötet und geschwellt.

Die Vorderkammer wird zum grössten Teil von Blut ausgefüllt, sodass ein weiterer Einblick ins Innere des Auges nicht möglich ist.

Am 4. II. hat die Schwellung bedeutend nachgelassen. Die Lidspalte ist noch enger wie die des anderen Auges.

Hornhaut matt und trüb. In der V. K. noch immer etwas Blut. Die Pupille ist weit, nach der temporalen Seite hin verzogen. Hier durchsetzen einige Risse den Sphinkter pupillae. Ebenfalls temporal finden sich zwei kleine Ablösungen der Iris von ihrer Wurzel, von denen die obere etwas grösser ist als die untere. Die Linse ist getrübt und schlottert. Aus dem A. H. kein rotes Licht zu erhalten.

Handbewegungen in 2 m,
Licht in 6 m, Projektion sicher.

Am 10. II. ist das Blut in der Vorderkammer resorbiert. Man sieht jetzt auch nasal einige Risse im Sphinkter. Auch im Stroma sind Einrisse wahrzunehmnn, die aber, nur oberflächlich, nicht die ganze Dicke der Iris durchsetzen. Die Pupille ist fast maximal weit und starr.

Tonus normal.

Vis. = $^6/_{100}$.

Am 17. II. klagt Patient über Schmerzen in der Umgebung des rechten Auges. Die Spannung ist deutlich erhöht.

Es erfolgt Wiederaufnahme und primäre Linearextraktion der Linse.

Definitiver Visus mit $+ 10{,}0 \bigcirc$ Cyl. $+ 2{,}5$ D $\frac{}{}$ = $^{6}/_{12}$ part.

Die übrigen Ablösungen gehören sämtlich zu den isolierten Iridodialysen.

Die Stelle, an der sich der Pupillarrand vom Bogen auf die Sehne verkürzte, fand sich

2 mal oben,
4 „ oben-aussen,
5 „ aussen,
1 „ unten-aussen,
1 „ unten,
3 „ innen,
2 „ unten-innen.

In allen Fällen war die verletzende Gewalt beträchtlich, doch hatte die Ablösung meist nur geringe Ausdehnung. Die Krankengeschichte Günkel, die eine fast totale Iridodialyse verzeichnet, teile ich aus besonderen Gründen im Kapitel „Chorioidalrupturen“ mit. (S. 78.)

Ausserordentlich viel häufiger als die Iridodialysis kam an der hiesigen Klinik die Ruptur des Sphinkter iridis zur Beobachtung. Nicht weniger als 47 Kontusionen hatten ein Einreissen des Schliessmuskels zu Folge! In 29 Fällen waren diese Risse in grösserer Anzahl vorhanden, 18 Kontusionen verliefen mit einfacher Sphinkterruptur.

Statistische Angaben über die Häufigkeit dieser Verletzung liegen bis heute nicht vor, da die Zahl der bisher veröffentlichten Fälle auffallend gering ist. Meyhöfer (2) zählt noch isolierte Zerreissung des Muskulus sphinkter iridis „zu den seltensten Folgen einer den Augapfel treffenden stumpfen Gewalt.“ Erst neuerdings sind von Weiss und Klingelhöffer (3) die bis zum Jahre 1899 publizierten Fälle zusammengestellt worden. Danach beträgt die Zahl derselben 31. Diesen 31 Fällen fügen sie aus ihrer eigenen Praxis 3 neue hinzu. Ferner berichtet Levinsohn (4) über 3 weitere Fälle, Alexander (5) veröffentlicht gleichfalls einen hierher zu zählenden Fall, der mit traumatischer Myopie vergesellschaftet war, desgleichen Kretschmer (6), de Schweinitz (7), Sweet (8). Letzterer kann 3 diesbezügliche Beobachtungen mitteilen. Schliesslich muss ich noch die Arbeit von Eisenhuth (9) erwähnen, in der über 24 Fälle der Giessener Klinik referiert wird. Die Gesamtsumme der bisher publizierten Sphinkterrupturen beläuft sich mithin auf 67 Fälle. (Der von Aubineau (10) mitgeteilte Fall war mir nicht zugängig.) Muss man nun auch an-

nehmen, dass wesentlich mehr Einrisse des Pupillarrandes zu Gesicht des Arztes kommen, als die einschlägige Literatur anführt, so ist es vielleicht doch von Interesse, aus der folgenden Tabelle etwas über Zahl und Ort der Risse, über Art der einwirkenden Kraft, sowie über die begleitenden Komplikationen ersehen zu können, um so mehr, als die von mir gefundene hohe Prozentzahl von 6,9% resp. 0,6% aller Augenverletzungen eine kurze Wiedergabe der Krankengeschichten erfordert.

Lfd. No.	Name	Alter	Art der einwirk. Kraft	Zahl und Sitz der Ruptur	Komplikationen	Definitiv. Visus	Pupillenreaktion
1.	Lehmann, Albert	16 J.	Steinwurf	Multiple Risse im ganz. Umkreis	Commotio retin.	$^6/_6$ part.	träge
2.	Langguth, Georg	16 J.	Stockhieb	desgl.	Hyphaema, Haemorrh. iridis, Catar. traum.	Handbeweg. $^1/_2$ m	—
3.	Merker, Richard	22 J.	Stück Holz	5 6 Risse	Hyphaema	$^6/_{24}$	träge
4.	Richter, Otto	36 J.	Stein	Multiple Risse	Vulnus corneae, Hyphaema, Iridodialysis, Cat. traum.	Licht in 6 m	—
5.	Dreibig, Friedrich	45 J.	Streichholzbüchse	Multiple Risse, oben — aussen u. unten — aussen	Hyphaema, Haemorrhag. ret. Protrusio bulb.	$^6/_{10}$	—
6.	Irmert, Wilhelm	27 J.	Faustschlag?	Multiple Risse	Luxatio lentis	$^6/_{100}$	kein. Reaktion
7.	Nestler, Theodor	33 J.	Stück Holz	desgl.	Erosio corn., Hyphaema, Haemorrh. corp. vitr. Haemorrh. retin. Ruptur. chorioid.	$^6/_{20}$ part.	kein. Reaktion
8.	Ehrlich, Otto	$16^1/_2$ J.	Büchsenkugel	desgl.	Hyphaema, Subluxatio lentis, Haemorrh. retin. Berlinsche Trübung	Lichtschein in nächster Nähe	desgl.
9.	Sterzing, Louise	26 J.	Flaschenkork	2 Risse, aussen — oben	Luxatio lentis, Catar. traum., Glaskörpertrübungen	$^6/_{24}$	—

Lfd. No.	Name	Alter	Art der einwirkenden Kraft	Zahl und Sitz der Ruptur	Komplikationen	Definitiv. Visus.	Pupillarreaktion
10.	Hengst, Amalie	58 J.	Stück Holz	Multiple Risse	Hyphaema, Luxatio lentis, Catar. traumatica	$^{6}/_{36}$	keine Reaktion
11.	Strobe, Kurt	10 „	Riemen	Oben und obenaussen je 1 Riss	Corneatrübung, Hyphaema	$^{6}/_{12}$	dergl.
12.	Martin, Paul	14 „	Stockhieb	Multiple Risse	Subluxatio lent. Catar. traum.	$^{6}/_{12}$ part	—
13.	Helm, Emilie	37 „	Stück Holz	4 Risse nach oben und aussen	Sublux. lentis, Berlinsche Trübg.	$^{6}/_{9}$ part.	träge
14.	Götze, August	40 „	Griff von Taschenmesser	Multiple Risse	Hornhauttrübg., Luxatio lentis, Catar. traum.	$^{6}/_{30}$	
15.	Pilling, Max	25 „	Stück Holz	desgl.	Erosiones corneae, Hyphaema	$^{6}/_{20}$	keine Reaktion
16.	Boeck, Max	19 „	Stockhieb	desgl. 3 grosse aussen, oben-aussen u. unten aussen	Hyphaema Subluxatio lentis, Catar. traum.	Licht in 3 m	—
17.	Bormann, Adolf	29 „	„	Multiple Risse nach aussen, oben, innen	Corneatrübung, Luxatio lentis, Catarr. traum.	Finger in $^{1}/_{2}$—$^{3}/_{4}$ m	—
18.	Nitzche, Max	12 „	Stoss gegen Stück Holz	Multiple Risse	Haemorrh. iridis, Sublux. lentis, Catar. traum.	Finger in 2 m	keine Reaktion

Lfd. No	Name	Alter	Art d. einwirk. Kraft	Zahl und Sitz der Ruptur	Komplikationen	Definitiv. Visus.	Pupillenreakt.
19.	Günther, Gustav	40 J.	Stoss geg. Pfeiler	Multiple Risse	Haemophthalmus, Subluxatio lentis, Cat. traum.	$^6/_{36}$	—
20.	Schenkel, Gust.	37 J.	Stück Holz	Multiple Risse aussen-unten	Hornhauttrübung., Luxatio lentis.	Amaurose	keine Reaktion
21.	Wagner, Walter	17 J.	Stück Stahl	Je 1 Riss oben-innen u. unten-ausen	Hyphaema.	$^6/_{18}$	Reaktion prompt
22.	Nessler, Paul	52 J.	Stück Holz	Multipl. Risse aussen	Haemorrhagia iridis.	$^6/_6$ part.	träge
23.	Richter, Friedr.	63 J.	desgl.	Multiple Risse	Subluxatio lentis.	$^6/_6$ part.	—
24.	Herrmann, Lud.	35 J.	Stempel	Multiple Risse unten	Trübg. der Cornea, Sublux. lentis, Catar. traum.	Finger in 2 m	—
25.	Dietzschold, Otto	23 J.	Stoss mit Stock	Multiple Risse oben	Hornhauttrübg., 2 Stromarisse, Luxatio lentis.	$^6/_9$ part.	keine Reaktion
26.	Dietz, Albert	25 J.	Schlagring	Multiple Risse temp. u. nasale	Hyphaema, Iridodialysis, Stromarisse, Sublux. lent.	$^6/_{12}$ part.	desgl.
27.	Lehmann, Anna	19 J.	Stück Holz	Multiple Risse unten u. temp.	Erosio corneae, Retroflexio iridis, Glaskörpertrübgen.	$^6/_{24}$	keine Reaktion
28.	Funke, Karl	15 J.	Stoss	Multiple Risse	Einkerbungen des Pigmentsaumes, Sublux. lentis, Cat. traum.	Finger in 2 m	—

Lfd. Nr.	Name	Alter	Art d. einwirk. Kraft	Zahl und Sitz der Ruptur	Komplikationen	Definitiv. Visus	Pupillenraktion
29.	Reichel, Gerhardt,	17 3/4 J.	Bleistück	Multiple Risse aussen-oben breit, Riss innen	Vulnus corneae, Hyphaema, Iriscolobom, Sublux. lentis, Cat. traum.	Fing. in 4—5 m	—
30.	Wolf, Ernst	16 J.	Schlag mit Stock	Riss nach unten	Luxatio lentis, Catar. traum.	6/60	—
31.	Kerbe, Alfred	8 J.	„ „ Gummischl.	desgl.	Catar traum.	6/24	prompt
32.	Kendel, Max	23 J.	Peitschenschlag	Riss nach aussen	Catar. traum.	m + 12,0 D ⊃ Cyl. + 1,0 + = 6/5 p.	—
33.	Dietrich, Kurt	13 J.	Stein	Riss aussen oben	Haemorrhag. retin.	6/125	keine Reaktion
34.	Gruhle, Elsa	11 J.	Pfeil	desgl.	Hyphaema.	6/12	träge
35.	Rohr, Oswald	36 J.	Stein	Riss unten	Erosio corneae, Hyphaema Myopie	6/6	Reaktion prompt
36.	Boettge, Wilhelm	33 J.	Stockschlag	Riss aussen oben	Catar. traum. Haemorrh. corp. vitr.	6/125	keine Reaktion
37.	Wimmer, Erhardt	4 J.	Stück Holz	Riss oben	Erosio corn., Hyphaema.	?	desgl.
38.	Meyer, Gottlob	67 J.	Rute	Riss oben-aussen	— (Cat. senilis)	Licht in 6 m	—
39.	Prunzel, Karl	30 J.	Stück Eisen	Riss aussen-unten	Cicatrix corneae.	6/100	—
40.	Meyer, Arthur	8 J.	Patronenhülse	Riss innen-oben	Cicatrix corneae. Catar traum., Sublux. lentis.	Fing. in nächster Nähe	—

Lfd. No.	Name	Alter	Art der einwirk. Kraft	Zahl und Sitz der Ruptur	Komplikationen	Definitiv. Visus	Pupillenreaktion
41.	Grunewald, Ehregott	58 J.	Stein	Riss untenaussen	Macula corn. Catar. traum. (?)	$^6/_{60}$	—
42.	Schneider, Hermann	49 J.	Draht	Riss oben	—	$^6/_8$	—
43.	Ritter, Karl	41 J.	Stück Eisen	desgl.	—	$^6/_9$	prompt
44.	Karte, Richard	23 J.	Eisenkette	Riss innenunten	Hyphaema	$^6/_6$ part.	Keine Reaktion
45.	Haubold, Eduard	60 J.	Hufschlag	Einzelner Riss ohne näh. Ang.	—	$^6/_6$	träge
46.	Büttner, Max	26 J.	Stück Holz	Riss obeninnen	Vulnus corneae, Netzhauttrübung	$^6/_{24}$	—
47.	Geissler, Marie	46 J.	Stoss mit Regenschirm	Einzelner Riss ohne näh. Ang.	Haemorrhagia retinae	$^6/_{12}$—$^6/_9$	Keine Reaktion

Schon aus den begleitenden Komplikationen kann ersehen werden, dass in den meisten Fällen eine kräftige Quetschung des Bulbus die Einrisse am Pupillarrande zur Folge hatte. Wurde doch

20 mal Luxatio resp. Subluxatio lentis,
18 „ Cataracta traumatica,
2 „ Protrusio bulbi,
3 „ Haemorrhagia iridis,
2 „ Iridodialysis.
1 „ Ruptura chorioidae,
3 „ Berlinsche Trübung,
4 „ Haemorrhagia retinae

konstatiert.

Der Sitz der Einrisse ist weitaus am häufigsten oben, resp. oben-aussen.

Oben-aussen und oben	fanden	sie	sich	18	mal,
Unten-aussen und unten	„	„	„	10	„
Nasal	„	„	„	7	mal.

Einen wesentlichen Einfluss auf das Sehvermögen übt der Sphinkterriss nicht aus; die oft beträchtliche Herabsetzung des Visus ist lediglich Folge der Nebenverletzungen.

Was die Reaktion der Pupille auf Licht betrifft, so ist es natürlich, dass die Unterbrechung des Schliessmuskels der Pupille eine mangelhafte Reaktion zur Folge hat, doch stellt sich die prompte Funktion in einem grossen Teil der Fälle nach der Rissverklebung wieder her. Dagegen bleibt meist eine gewisse Erweiterung der Pupille gegenüber dem andern Auge bestehen. In einem andern Teil der Verletzungen ist die mangelhafte resp. ganz aufgehobene Funktion der Pupille auf Licht zu beziehen auf die Schädigung, welche die feinsten Okulomotoriusendigungen erfahren. Auf diese Ursache sind namentlich jene Fälle zurückzuführen, in denen auch nach langer Zeit eine Reaktion nicht wieder eintrat, sondern dauernd Mydriasis bestehen blieb. Dieselbe Erscheinung kommt des öfteren zur Beobachtung, ohne dass der Pupillarrand einreisst. So sah Leplat (11 einmal eine Iridoplegie 1 Monate und eine andere 31 Monate nach der Kontusion noch bestehen. Derselbe Autor führt einen von Hutchinson mitgeteilten Fall an, bei dem 10 Monate später Iridoplegie nachzuweisen war. Unter dem mir zur Verfügung stehenden Krankenmaterial liess sich 15 mal vollständige Reaktionslosigkeit und 6 mal träge Pupillenfunktion konstatieren. Ein anderer Teil der Fälle enthielt darüber keine Aufzeichnungen.

Nur graduell von den Sphinkterrupturen verschieden sind Risse, die sich nicht auf den Pupillarrand beschränken, vielmehr das ganze Diaphragma der Iris durchsetzen. Auch für diese Form der Verletzung liefert das Material der hiesigen Klinik zwei kasuistische Beiträge, die ich des Näheren nicht beschreiben will. Es handelt sich im 1. Fall um einen 18-jährigen Arbeiter, den ein Bleistück mit grosser Gewalt gegen das rechte Auge traf. Ausser einer ganzen Reihe schwerer Nebenverletzungen zeigte sich auch in der temporalen Hälfte der Iris oberhalb des horizontalen Meridians ein tiefer, keilförmiger Riss, der die ganze Breite des Irisdiaphragmas durchsetzte.

Fall II betraf einen 18jährigen Kutscher. Dieser verletzte sich dadurch, dass ihm der sogenannte Schneller einer Eisenkette gegen das rechte Auge sprang. Ausser einerIridodialyse oben-aussen fand sich im unteren Sektor ein durch die ganze Dicke und Breite der Iris gehender Riss, dessen temporaler Schenkel steil abfällt, während der innere allmählich in die nasal maximal erweiterte Iris übergeht.

Welches ist nun die Mechanik beim Zustandekommen der Irisrisse? Die Anschauungen der Autoren gehen darin bis heute noch weit auseinander. Franke (12) sucht die Entstehung der Sphinkterrupturen folgendermassen zu erklären: Im Moment der Kontusion erfolgt eine spastische Kontraktion des Musculus sphinkter iridis. Dieser folgt unmittelbar, durch die Abplattung des Bulbus von vorn nach hinten, eine Erweiterung des Corneoscleralringes. Da in dem Augenblicke der Sphinkter noch nicht wieder dilatiert ist, so muss sich an ihm die Kraftwirkung äussern: es entstehen die radiären Einrisse am Pupillarrande.

Gegen diese Anschauung macht Levinsohn (l. c.) das zeitliche Missverhältnis geltend, welches besteht zwischen der Erweiterung des Corneoscleralringes und der Iriskontraktion. „Diese letztere", sagt er, „mag sie nun auf reflektorischem Wege zustande kommen bei Berührung der Cornea, oder angeregt werden, sobald die Gewalt direkt auf den Sphinkter einwirkt, d. h. im Moment der Verbreiterung des Corneoskleralringes, in jedem Falle findet sie eine gewisse Zeit nach der Verbreiterung des Corneoskleralringes statt."

Schirmer (13) glaubt die Entstehung der Sphinkterisse mit einem Aufpressen und Festhalten des Pupillarrandes auf der vorderen Linsenfläche durch die sie sich einstülpende Cornea erklären zu können. Das Kammerwasser und die nicht festgeklemmten Iristeile weichen seitwärts aus, und der fixierte Teil rupturiert.

Die Anschauung Schirmers berücksichtigt nicht die Fälle, in denen das Trauma nicht die Cornea von vorn trifft, sondern seitlich auf die Sklera wirkt, ganz abgesehen davon, dass die Einstülpung der Cornea bis zur Linse wegen der minimalen Komprimirbarkeit des Kammerinhalts unwahrscheinlich ist.

Nach Levinsohn (s. o.) sind „die indirekten Verletzungen des Sphinkters und der Iris überhaupt die Folge der Abflachung der Vorderkammer und der dadurch bedingten Zerrung ihrer elastischen Wandungen sowie des nach allen Seiten gleichmässig wirkenden Drucks des Kammerwassers. Je nach der Zerreissbarkeit und der mehr oder weniger grossen Elastizität richtet sich auch die Häufigkeit der Verletzungen in den einzelnen Teilen der Iris. Die Reihenfolge derselben ist Ciliarrand, Sphinkter- und Iriskontinuität."

Die ungezwungenste Erklärung gibt meiner Ansicht nach Fuchs (14) in seinem Lehrbuche. Nach ihm kommt bei den traumatischen Irisveränderungen Folgendes in Betracht: Eine Ortsveränderung der Iris durch das im Moment des Stosses gegen die Hinterwand der Vorderkammer andrängende Kammerwasser. Dabei findet die Iris mit Ausnahme ihres peripher vom Linsenrande gelegenen Teiles an der Linse eine Stütze. Die Peripherie der Iris weicht, da sie somit die nachgiebigste Stelle in der hinteren Wand der Vorderkammer darstellt, vor dem andrängenden Kammerwasser zunächst zurück. Hier buchtet sich die Iris sackartig aus, wobei es eventuell zu einer Zerreissung der Zonula Zinnii kommt. Die unmittelbaren Folgen der Ortsveränderung der Iris sind: starke Anspannung der Irisfasern in radiärer Richtung (Iridodialysis), Erweiterung der Pupille und eventuell Zerreissung der Zonula. Die plötzliche Pupillenerweiterung hat radiäre Einrisse des Sphinkters zur Folge. Geht die sackartige Einstülpung der Irisperipherie so weit, dass die Iris an einer Stelle ganz umgeschlagen wird, dann kommt es zur sogenannten Iriseinsenkung — Fuchs macht also für das Zustandekommen des Sphinkterrisses eine Ueberdehnung des Pupillarrandes verantwortlich, eine Ansicht, der auch Weiss und Klingelhöffer (s. o.) huldigen. —

Weiterhin fand ich unter meinem Material zwei erwähnenswerte Fälle einer seltenen Irisverletzung: das Auftreten von Rissen resp. Löchern zwischen Pupillarrand und Ciliaransatz der Iris nach Contusio bulbi.

Die bis 1899 bekannt gewordenen acht Fälle dieser Art von Stellwag, Amédée, Lawson, Schmidt, Clark, Westphal und Reber wurden von Weiss und Klingelhöffer (l. c.) zusammengestellt, dabei jedoch die von Pohlenz (15) und

Dufour (16) mitgeteilten übersehen. Aus eigener Beobachtung fügen sie einen neuen Beitrag hinzu: ein Mann erlitt eine Verletzung des linken Auges durch Stockschlag. 14 Tage später untersucht, fanden sich neben einer kleinen Iridodialyse im horizontalen Durchmesser in dem dehiscenten Gewebe noch zwei weitere Lücken, aus denen man bei Durchleuchtung des Auges rotes Licht erhielt. Die Pupille war unregelmässig und oval. Die Iris schlotterte, die Linse war nach oben luxiert, so dass der untere Linsenrand in der Mitte der Pupille sichtbar wurde. 17 Jahre später stellte sich der Patient wieder vor, und es fand sich im horizontalen Meridian lateral eine kleine Iridodialyse. Bei Durchleuchtung des Auges bekommt man noch aus 4 weiteren Lücken rotes Licht; von diesen finden sich 3 im mittleren Irisgewebe zwischen Pupillarrand und der Irisdialyse, die 4. liegt dicht am Pupillarrande. Die Fasern des Irisgewebes sind in der Umgebung dieser Lücken auseinandergezogen. Die Linse ist getrübt.

Einen ähnlichen Fall weiss Eisenhuth (l. c.) aus der Giessener Klinik mitzuteilen, desgleichen Levinsohn (17) und neuerdings Praun (18). Aus der hiesigen Klinik kann ich diesen bisher veröffentlichten 14 Fällen zwei weitere anreihen:

Fall I.

Der 58jährige Schneider Sch. wurde vor neun Wochen mit dem Spazierstock gegen das linke Auge geschlagen. Angeblich hat er schon immer damit schlecht gesehen.

Status praesens:

In der V. K. finden sich einige Blutgerinsel. Die Pupille ist unregelmässig erweitert und reagiert nicht auf Licht. Die Iris schlottert; in ihrem Gewebe sieht man aussen oben zwischen Pupillar- und Ciliarrand ein die ganze Dicke der Iris durchsetzendes kreisrundes Loch. — Am Boden des Glaskörperraumes ist die völlig klare Linse deutlich sichtbar.

Die Spannung des Bulbus ist nicht verändert.

Visus: Finger in $^1/_2$ m, mit + 10,0 D Fing. in 4 m. Gesichtsfeld frei.

Fall II.

Dem 10jährigen Otto K. wurde vor 14 Tagen ein Dachschiefer gegen die linke Augengegend geschleudert. Es entstand eine Schnittwunde im oberen Lid und eine Verletzung der linken Nasenseite. Der Patient gibt an, dass es „vor dem linken Auge schwarz war," wenn er das rechte verdeckte. Ein

Arzt verordnete Bettruhe und Umschläge mit einem Augenwasser. Nach 8tägiger Bettruhe wird Patient heute der Klinik zur Untersuchung zugewiesen.

Status praesens:

Im oberen Lid sieht man 2—3 mm oberhalb der Deckfalte zwei horizontal verlaufende frische Narben. Der Bulbus ist reizlos. Cornea o. B. Die Kammer ist tief, im unteren Abschnitt tiefer als oben. Die Pupille hat annähernd birnförmige Gestalt, sie reagiert nur wenig und sehr träge auf Lichteintall; die konsensuelle Reaktion ist erhalten. Die Iris zeigt sich gelblich verfärbt, doch kann man ihre Zeichnung deutlich erkennen. In dem schmalen Saum der Iris im unteren Quadranten findet sich ein kleines rundes Loch, durch das man beim Durchleuchten rotes Licht vom A. H. erhält. Bei Bewegungen des Auges schlottert die Iris, namentlich unten. In der vorderen Cortikalis sieht man einige flockige Trübungen, und anschliessend daran eine zarte Sektorenzeichnung. Im Glaskörper sind feine spinnwebartige Trübungen und einzelne grössere Flocken sichtbar.

Der A. H. bietet keine Veränderungen, die Umgebung der Papille ist nur zart tüpflich pigmentiert.

Vis.: L A = $^{6}/_{18}$ part. o. C.
R A = $^{6}/_{4}$ part. o. C.

Weiterhin kann ich einen kasuistischen Beitrag liefern zu der sogenannten Retroflexio iridis. Bekanntlich versteht man darunter eine Einsenkung der Iris nach hinten in den Glaskörper, sodass sie auf die Oberfläche des Ciliarkörpers zu liegen kommt. Dabei wird aber das Gewebe der Regenbogenhaut in seiner Kontinuität nicht unterbrochen. Bei Operationen, namentlich bei der Iridektomie, kommen derartige Rückstülpungen öfters vor, desgleichen bei Skleralrupturen, doch zählen sie zu den seltenen Verletzungen nach Contusio bulbi, wenn die Sklera intakt bleibt. In den wenigsten Fällen verschwindet die ganze Iris bis auf einen geringen Saum, die Mehrzahl der Fälle zeigt nur einen Sektor derselben retroflektiert.

So auch in unserem Fall:

Der 19jährige Maurer Th. erhielt am 1. Mai 1900 einen harten Erdkloss gegen das rechte Auge geworfen. Da er darin Schmerzen verspürte, suchte er sofort den Arzt auf. Dieser verordnete kalte Umschläge und Ruhe. Vom 2. Tage an wurden ihm Tropfen eingeträufelt. Da sich das Sehvermögen jedoch nicht besserte, — angeblich war es sofort nach dem Unfall erloschen. — suchte Patient am 17. Mai die hiesige Klinik auf.

Status praesens: Die rechte Lidspalte erscheint enger als die linke. Am Bulbus zeigt sich mässige Ciliarinjektion. Cornea in toto matt und diffus getrübt. V. K. auffallend tief und mit Blut gefüllt.

Die Iris sieht dunkelbraun aus, während die Farbe der linken Iris blau ist. Die Pupille zeigt sich stark erweitert und längsoval verzogen; nach aussen ist von der Iris nichts zu sehen, sie ist offenbar nach hinten umgekrempelt. Mit dem Augenspiegel erhält man von A. H. kein rotes Licht.

Keine Tensionserhöhung. Patient hat absolut keine Lichtempfindung, die konsensuelle Reaktion der linken Pupille bleibt bei Beleuchtung des rechten Auges aus.

Am 20. Juni ist der Tonus etwas erhöht. Cornea matt und fein getrübt.

In der Iris ist oben-aussen nach Art eines grossen Coloboms ein vollständiges Fehlen dieses Teiles zu konstatieren. Kontinuitätstrennungen im Irisgewebe sind jedoch nirgends sichtbar, ebensowenig die Ciliarfortsätze.

Vom A. H. erhält man nur diffuses Licht. Einzelheiten sind jedoch nicht wahrzunehmen. Im Glaskörper flottieren hellgraue Membranen.

Patient sieht Licht in $^3/_4$ m Entfernung.

Es handelt sich also der Beschreibung nach um eine Retroflexio iridis im Sinne v. Ammons, kombiniert mit einer Subluxatio lentis, und Augenhintergrundsveränderungen, die sich nicht genau eruieren liessen. Uebrigens wurde bisher in sämtlichen Fällen Lageverschiebung der Linse gefunden, so auch in dem von Kraus (19) zuletzt mitgeteilten Fall, der aus der Klinik von v. Michel stammt. An ihm ist besonders bemerkenswert, dass die Ciliarfortsätze sichtbar waren, allerdings in der Farbe modifiziert durch die nach hinten auf die Fortsätze umgeschlagene und mit ihnen verklebte Irispartie.

Die erste mikroskopische Untersuchung dieser seltenen Verletzung gibt Alt (20).

Ueber die Mechanik beim Zustandekommen der Retroflexio ist heute wohl allgemein die Foersters akzeptiert, dass nämlich das im Augenblick der Kontusion nach hinten gepresste Kammerwasser die Iris in ihrer Peripherie, d. h. dort, wo sie nicht durch die Linse gestützt wird, nach hinten drängt. Meist, nach den bisher veröffentlichten Fällen immer, reisst dabei die Zonula Zinnii ein, die Linse wird subluxiert resp. luxiert. — Nach Kraus (l. c.) ist das Verharren der einmal retoflektierten Irispartie in ihrer Lage nicht allein zu beziehen auf das gleichzeitige Einreissen der Membrana hyaloidea und auf das Fest-

halten derselben durch den vordringenden Glaskörper, vielmehr erklärt es sich schon durch die Sphinkterlähmung, die bei der Kontusion, in manchen Fällen, erfolgt. Der Bulbus nimmt dank seiner Elastizität nach stattgehabter Quetschung seine alte Form wieder an; die Iris, die durch den momentanen Ueberdruck in der Vorderkammer zum Abgleiten auf der Linse nach der Peripherie gezwungen wurde, kann nicht mehr in ihre frühere Lage zurückkehren. Ist sie doch infolge der Sphinkterlähmung nicht imstande, mit einer Pupillenverengerung zu reagieren.

Literaturangabe zu II.

1. Fuchs, Lehrbuch d. Augenheilkunde 1903, S. 379.
2. Meyhöfer, Klinische Monatsblätter. Bd. XV, S. 66.
3. Weiss und Klingelhöffer, Arch. f. Augenheilk. 1899, S. 237.
4. Levinsohn, ibidem. Bd. 41, S. 49.
5. Alexander, Münch. med. Wochenschrift 1901, S. 819.
6. Kretschmer, Centralbl. f. Augenheilk. 1902, S. 268.
7. de Schweinitz, rf. N. M. 1901, S. 658.
8. Sweet, ibid. S. 657.
9. Eisenhuth, Inaug. Diss., Giessen, 1899.
10. Aubineau, Clinique ophth. 1900, No. 19.
11. Leplat, Annales d'Oculistiq., T. 103.
12. Franke, Arch. f. Ophth. Bd. 32, 3.
13. Schirmer, Klin. Monatsblätter 1890, S. 161.
14. Fuchs, Lehrb. d. Augenheilk. 1903, S. 382 ff.
15. Pohlenz, Inaug. Diss., Halle 1891.
16. Dufour, Klin. Monatsblätter. Bd. 8, S. 46.
17. Levinsohn, Arch. f. Augenheilk. Bd. 41, S. 80.
18. Praun, Centralbl. f. Augenheilk. 1902, S. 269.
19. Kraus, Zeitschrift f. Augenheilk. Bd. IX, S. 51.
20. Alt, The American Journal of Ophth. 1902, S. 4.

III. Die Contusionsverletzungen der Linse.

Die pathologischen Veränderungen, die sich nach Einwirken einer stumpfen Gewalt an der Krystallinse dokumentieren, sind zweierlei Natur:

1. kommt es infolge Zerreissung der Zonula zu Ortsveränderungen der Linse und

2. ist eine häufig beobachtete Erscheinung die Kontusionskatarakt in ihren mannigfachen Arten.

Man bezeichnet die Lageänderung der Linse mit dem Ausdruck Luxatio resp. Subluxatio lentis, je nachdem durch die einwirkende Kraft das Aufhängeband vollständig oder nur zum Teil in seiner Kontinuität getrennt wird. Dementsprechend sind die eintretenden Dislokationen sehr verschiedener Natur. Bleibt die Bulbuskapsel intakt, dann kann die Linse, vorausgesetzt, dass die Zonula zum grössten Teil zerreisst, entweder in die vordere Kammer oder in den Glaskörperraum luxiert werden oder auch, sie kann eine Mittelstellung einnehmen, so dass sie z. T. in die Vorderkammer ragt, z. T. an normaler Stelle liegen bleibt. Kommt es zur subkonjunktivalen Bulbusruptur, dann findet sich die Krystallinse in einer Reihe von Fällen nach der Stelle der Ruptur dislociert, und wölbt hier gie intakt darüber hinziehende Konjunktiva bulbi knopfförmig vor. Häufiger ist das völlige Verschwinden der Linse aus dem Bulbus, die sogenannte Aphakia traumatica, eine Art der Verletzung, die ausserhalb des Rahmens meiner Arbeit liegt. Bei der Subluxatio lentis verlässt die Linse den Ort ihres normalen Sitzes, die tellerförmige Grube, nicht vollständig, sie ändert ihre Lage durch seitliches Verschieben nach der Seite der intakten Zonula hin und durch Schiefstellung infolge einer Drehung um ihren äquatorialen Durchmesser. Es gehören zu dieser Kategorie auch die Fälle, in denen eine wirkliche Verschiebung der Linse nicht direkt nachgewiesen werden kann, z. B. durch Sichtbarwerden des Linsenrandes, vielmehr nur geschlossen werden darf aus der Aenderung der Refraktion, Schlottern der Iris, abnormes Verhalten der Vorderkammer usw., und gerade diese Fälle sind ziemlich häufig.

Trotz der zahllosen Publikationen gerade dieser Art von Verletzung lassen sich nur wenige statistische Angaben darüber ausfindig machen, sodass das Krankenmaterial der hiesigen

Klinik vielleicht eine nicht unerwünschte Ergänzung nach dieser Richtung hin bietet.

Ich fand unter den 90517 Patienten der letzten 10 Jahre

15 mal Luxatio lentis,
und 44 „ Subluxatio lentis,

die auf eine Kontusion des Augapfels zurückzuführen waren. Die gefundene Zahl entspricht:

0,065% der Augenkrankheiten überhaupt,
0,7% der Verletzungen in toto, und
0,7% der Kontusionsverletzungen.

Man sieht, die Lageveränderungen der Linse stellen einen grossen Prozentsatz zu den Kontusionsverletzungen, einen höheren wie irgend eine Verletzung des Uvealtraktus! Vergleichsweise einige andere Resultate: Cohn (1) findet 0,07% der Krankheiten der Augen. Bodeewes (2) konstatiert unter 35891 Patienten der Giesener Klinik 64 Lagerungsanomalien der Linse infolge eines Trauma, = 0,18%. In dieser Zahl sind jedoch auch die Fälle von traumatischer Aphakie enthalten, die ich nicht berücksichtigte.

Wenden wir uns zunächst zu den Luxationen der Linse, so fand sich diese

in 5 Fällen subkonjunktival,
„ 5 „ in der Vorderkammer,
„ 4 „ im Glaskörperraum gelegen,
in 1 Falle zum Teil in die V. K. ragend,

Z. T. in der Pupille eingeklemmt.

Es findet sich in der Literatur häufig die Angabe, so z. B. auch bei Praun (3) und Fuchs (4), dass die Luxation in die Vorderkammer seltener vorkomme wie in den Glaskörperraum. Nach der Zusammenstellung, die neuerdings Dosch (5) von 135 in der Literatur beschriebenen Fällen von Linsendislokation traumatischen Ursprungs giebt, ist dies jedoch nicht der Fall. Nach ihm verhält sich die Luxation in die Vorderkammer zu der in den Glaskörper wie 28:21. Auch unter dem Material der hiesigen Klinik überwiegt die Luxation in die Vorderkammer.

Kompliziert war die Luxation in den meisten Fällen mit kataraktöser Trübung der Linse. Interessanterweise liess sich zweimal auch eine vollständige Durchsichtigkeit der luxierten Linse nachweisen. Die Verletzung betraf in dem einen Falle einen 58jährigen Mann, der 9 Wochen, bevor er in die Klinik kam, einen Stockhieb gegen das linke Auge erhalten hatte. Ausser einer Blutung in die Vorderkammer und einem kreis-

runden Loch in der Iris oben aussen liess sich eine Luxatio lentis in corpus vitreum feststellen. Diese Linse war völlig durchsichtig am Boden des Glaskörperraums zu sehen.

Vis. L.: Finger in $^1/_2$ m, mit + 10,0 D in 4 m.

Im 2. Fall konnte man sich gleichfalls von der Durchsichtigkeit der luxierten Linse überzeugen, — Patient blieb 6 Wochen in Beobachtung. — Hier lag eine Verletzung des linken Auges bei einem 28jährigen Bogenmacher W. durch Steinwurf vor.

Status: Hornhaut vollständig klar; in der V. K. geringes Hyphäma sichtbar, ausserdem der grösste Teil der luxierten Linse, die nur innen unten noch teilweise hinter der völlig — durch Atropin erweiterten Pupille verborgen ist, während aussen oben ein Stück der Iris durch die vorgerückte Linse nach hinten gedrückt resp. verdeckt wird.

Diese Linse selbst ist vollkommen klar und durchsichtig.

Im Glaskörper reichliche klumpige und fädige Trübungen. Der A. H. ist o. B.

Vis. L = Finger in ca. $^3/_4$ m, mit Gläsern keine Besserung.

Vis. R = $^6/_6$, Jg I in 9—10 cm.

Am Tage der Entlassung (d. i. 6 Wochen nach erfolgter Verletzung) ist die Lage der Linse unverändert. Diese ist vollständig ungetrübt. Im Gl. K. wie in der V. K. finden sich noch Reste von Blutgerinseln. Das Auge ist reizlos.

Patient sieht Finger in 3 m.

Die Beobachtungen erstrecken sich leider nicht auf einen längeren Zeitabschnitt, doch sind in der Literatur Fälle zu finden, in denen 25 Jahre, ja 30 Jahre nach erfolgter Luxation die Linse noch ungetrübt angetroffen wurde. (s. Guépin (6) u. Jäger (7). v. Graefe (8) bekam einen Patienten zu Gesicht, bei dem die dislozierte Linse 10 Monate vollkommen durchsichtig sich erhielt.

Sehr selten kommt es zur Resorption der luxierten Linse. Den von Snell (9) und Augustein und Giuisberg (10) veröffentlichten Fällen dieser Art kann ich aus unserm Material keinen neuen anreihen. Doch will ich nicht versäumen darauf hinzuweisen, dass Sauer (11) einen von P. Davis im St. Louis Journal 1869 publizierten Fall anführt, in dem die vollständige Aufsaugung einer durch Trauma in die Vorderkammer luxierten Linse erfolgte.

Was die Richtung der Linsenverschiebung bei der Subluxation betrifft, so ergiebt sich Folgendes:

nach aussen — oben	5	mal,
„ oben	3	„
„ aussen	1	„
„ aussen — unten	1	„
„ unten	5	„
„ innen	1	„
„ oben — innen	1	„
„ hinten	5	„
„ hinten — innen	1	„ .

Ohne wesentliche Veränderung in der Lage der Linse verliefen 21 Fälle. Hier liess sich nur die ungleiche Tiefe der Vorderkammer und durch das Schlottern der Iris auf eine Dislokation schliessen. Uebrigens ist nach Schmidt-Rimpler (12) das Irisschlottern nicht charakteristisch für Subluxatio lentis. Er macht darauf aufmerksam, dass nach Linsenextraktion, wobei doch die Iris ihren Halt an der Linse einbüsst, häufig kein Irisschlottern beobachtet wird, und dass es in einer Reihe von Fällen zur Wahrnehmung kommt, wenn die Linse sich an ihrer normalen Stelle befindet. Nach ihm „tritt ein Schlottern der Iris ein, wenn nicht bloss vor, sondern auch hinter ihr sich eine reichlichere Flüssigkeitsmenge befindet, die bei den Bewegungen des Auges in Wellenbewegungen gesetzt werden kann."

Ueber das Ergebnis hinsichtlich der Sehschärfe kann ich folgende Angaben machen:

1 mal musste enukleiert werden,
12 „ kam Extraktion,
3 „ „ Discission in Anwendung.

Bei den 5 Subconjunctivalluxationen wurde 3 mal die Linse entbunden, in 2 Fällen liessen die betreffenden Patienten trotz Zuredens einen operativen Eingriff nicht vornehmen.

In den Fällen von Luxatio lentis in cameram anteriorem wurde

2 mal Extraktion nach oben,
1 „ „ „ unten,
2 „ Enucleatio bulbi ausgeführt.

Einmal wurde auch eine in den Glaskörperraum verlagerte Linse durch Extraktion entfernt, während sonst die dislocierte Linse an ihrem neuen Sitz belassen werden konnte.

Demgemäss gestaltete sich der definitive Visus folgendermassen:

4 mal Verlust des Auges (Enucleation),
4 „ Amaurose,
5 „ Wahrnehmung von Licht,
4 „ Handbewegungen in unmittelbarer Nähe,
2 „ Handbewegungen bis $1^3/_4$ m,
5 „ Finger bis $^1/_2$ m,
2 „ „ „ $1^1/_2$ m,
5 „ „ „ $2^1/_2$ m,
3 „ „ „ 5 m,
1 „ $^6/_{100}$,
3 „ $^6/_{60}$,
5 „ $^6/_{36}$,
1 „ $^6/_{30}$,
1 „ $^6/_{24}$,
1 „ $^6/_{20}$,
2 „ $^6/_{18}$,
2 „ $^6/_{12}$,
2 „ $^6/_{12}$ resp. $^6/_9$,
3 „ $^6/_6$,
4 „ keine Angabe wegen des jugendlichen Alters der Patienten.

Unter den nachteiligen Folgen der Luxatio resp. Subluxatio lentis kommt neben der Myopie und dem Astigmatismus namentlich das Sekundärglaukom in Betracht. Besonders gefürchtet in dieser Hinsicht sind die Luxationen in die Vorderkammer und die Fälle, wo die Linse durch Krampf des Sphinkter in die Pupille eingeklemmt ist. Aus dem Grunde wird in jedem derartigen Falle, wenn möglich, die Extraktion der Linse ausgeführt (s. o.). Zwei von den sieben zur Beobachtung gekommenen Sekundärglaukomen unter meinem Materiale fanden sich bei in die Vorderkammer luxierter Linse. Leider musste in beiden Fällen die Enukleation in ihr Recht treten, da bereits das unverletzte Auge in Gefahr schwebte. In den fünf übrigen Fällen waren die typischen Symptome des Glaukoms (Excavation, Gesichtsfeldeinschränkung, Tensionserhöhung und Nebelsehen) deutlich ausgeprägt. Es erfolgte 2 mal Enucleatio, 2 mal Extractio mit günstigem Sehvermögen (Vis $^6/_9$ resp. $^6/_{24}$), einmal willigte Patient nicht in die vorgeschlagene Operation ein. —

Die Kasuistik der Primärglaukome, wenn ich an dieser Stelle davonsprechen darf, ist, seitdem Ferber (13) den ersten der-

artigen Fall veröffentlichte, inzwischen auf 12 Fälle angewachsen. Sie wurden erst in neuester Zeit von Sala (14) zusammengestellt, sodass sich für mich ein Eingehen darauf überflüssig macht. Sala selbst konnte 2 neue kasuistische Beiträge zu dieser seltenen Art der Kontusionsverletzung liefern, und noch im selben Jahre wurde deren Zahl durch Peters (15) um 2 neue Beobachtungen vermehrt.

Der 1. Fall von Peters betraf einen 29jährigen Forstarbeiter, der sich ihm am 2. Februar 1904 vorstellte mit der Angabe, es sei ihm am 15. Januar desselben Jahres ein fingerdickes Holzstück gegen das rechte Auge geflogen. Die Sehkraft habe darauf abgenommen, und Schmerzen, Schwindel und Erbrechen seien aufgetreten. Diese Erscheinungen seien in den folgenden Tagen langsam zurückgegangen, ebenso habe sich das Sehvermögen allmählich gebessert.

Die Untersuchung ergab eine deutliche Drucksteigerung des rechten Auges bei normalem linken Auge, eine den tieferen Schichten angehörige Hornhauttrübung, eine unregelmässige, mittelweite Pupille, die nur im äusseren Teile reagierte. Der ophthalmoskopische Befund war ohne Besonderheiten.

Vis. mit + 1,0 D = $^5/_{10}$. Nach Behandlung mit Eserin ging die Drucksteigerung vollständig zurück, der Visus stieg auf $^5/_6$.

Im 2. Fall erhielt ein 58jähriger Mann, der niemals augenleidend gewesen war, am 12. Februar einen Peitschenschlag gegen das rechte Auge. Patient hatte heftige Schmerzen auszustehen. Er wurde von einem Arzt 8 Tage lang mit Atropineinträuflungen (!) behandelt.

Am 20. II. in die Klinik zu Rostock aufgenommen, ergab sich folgender

Befund: Starke Injektion, Hornhaut hauchig getrübt, Oberfläche gestippt. Grosses Hyphäma; Pupille weit, rund, reaktionslos. Einblick ins Auge nicht möglich. Tension + 3. Fingerzählen in 30 cm.

Patient wurde mit warmen Umschlägen und Eserineinträufelungen behandelt, die Vorderkammer punktiert, und es erfolgte unter dieser Behandlung in den nächsten Tagen eine wesentliche Aufhellung der brechenden Medien, sodass Patient nach 7 Tagen mit einer Spur Hyphäma, normaler Tension und einigen hintere Synechien entlassen werden konnte. Am 3. III. war das Sehvermögen auf $^5/_7$ gestiegen.

Den Einwand, dass es sich in diesem Falle nicht um ein traumatisches Glaukom, sondern um einen durch das Atropin ausgelösten Glaukomanfall handeln könne, weist Peters da-

durch zurück, dass nach der Anamnese niemals Zeichen einer glaukomverdächtigen Erkrankung, ebensowenig wie nach erfolgter Heilung haben festgestellt werden können.

Auch zu dieser seltenen Glaukomart nach Contusio bulbi kann ich einen kasuistischen Beitrag liefern, allerdings nicht mit so günstigem Erfolg wie in den Fällen von Peters:

Der 47jährige Schmied S. kam am 13. Juli 1894 zur klinischen Aufnahme. Nach seinen Angaben war ihm am 9. Juli 1894 eine Schraubenmutter, die er von dem Gewinde losschlug, mit ziemlich beträchtlicher Gewalt gegen das rechte Auge geflogen. Patient hatte sofort starke Schmerzen, und 2 Stunden später konnte er mit dem verletzten Auge nicht mehr sehen. Die Schmerzen hielten zwei Tage lang an und raubten ihm Nachts den Schlaf. Heute sind die Schmerzen etwas geringer und bestehen weniger im Auge selbst als in der Schläfengegend.

Status praesens:

L. A. o. B.
Vis. L = $^6/_{24}$, mit + 2,25 D = $^6/_6$.
Vis. R = Finger in $^1/_4$ m,
Handbewegungen in ca. 3 m,
Projektion sicher.

Gesichtsfeld, mit Wattebausch geprüft, ist nach oben, innen und aussen eingeschränkt.

Conjunctiva tarsi et bulbi stark hyperämisch; starke episclerale Injektion; Hornhautoberfläche matt und gestichelt. Hornhaut in toto getrübt, bei Lupenbetrachtung ergeben sich zahlreiche feine, punktförmige, z. T. tiefgelegene graue Trübungen, die namentlich im Zentrum dicht gehäuft sind.

Die V. K. sehr seicht; Pupille beträchtlich weiter als die des linken Auges. Sie reagiert nicht auf Licht. Die Iris schmutzig verfärbt, ihre Zeichnung verwaschen. Am hinteren Linsenpol eine Andeutung einer sternförmigen Trübung. Ophthalmoskopisch ist der Fundus nicht zu sehen, man kann überhaupt nur wenig rotes Licht erhalten.

Tension des Auges stark erhöht. Es bestehen starke Kopfschmerzen, sowie Schmerzen im rechten Auge.

Patient erhält Eserineinträufelungen, eine Morphiuminjektion sowie innerlich Sal. Carolin. fact.

14. VII. Schmerzen geringer, sonst keine Aenderung des Zustandes.

17. VII. Iridektomie nach oben aussen; gelingt trotz der engen Kammer gut. Abends: Kammer sehr seicht, Hornhaut etwas klarer. Keine Schmerzen.

18. VII. Keine Schmerzen, V. K. sehr seicht.

20. VII. V. K. sehr seicht; keine Schmerzen. Die Linsentrübung hat zugenommen. Vis. R = Finger in 2 m.

23. VII. Vis. R = Finger in 4 m. Sonst keine Aenderung.

27. VII. Status idem. Entlassen mit Eserineinträuflungen und Sublimatumschlägen.

Es handelt sich also hier um eine Verletzung des Auges durch stumpfe Gewalt, die sofort gefolgt ist von einem akuten Glaukom. Weder aus der Anamnese, noch aus dem Befund am andern Auge ist ersichtlich, dass eine Prädisposition zum Glaukom bestand. Die Untersuchung selbst ergibt die charakteristischen Symptome dafür: Mattigkeit der Cornea, geringe Tiefe der Vorderkammer, weite Pupille, Drucksteigerung und anhaltender Schmerz. Dabei fehlt jede Dislokation der Linse, sodass darin die Ursache der Drucksteigerung nicht erblickt werden kann. Das Wesen und die Aetiologie des primären Glaukoms sind noch nicht aufgeklärt. Ob seine Ursache zu suchen ist in ödematöser Schwellung der Ciliarfortsätze und dadurch erfolgtem Vordrängen der Iris mit Verlegung des Kammerwinkels, wie Weber (16) annimmt, oder ob man eine andere Erklärung dafür heranziehen muss, etwa nach Sala (l. c.) das Auftreten kolloidaler eiweisshaltiger Massen in der Vorderkammer, kann heute noch nicht entschieden werden.

Traumatischer Catarakt, die andere Form, in der sich die Kontusionsverletzungen an der Linse dokumentieren, konnte an meinem Material nicht weniger wie 135 mal nachgewiesen werden. Da hier die komplizierten Catarakte, d. h. solche, bei denen durch das Trauma eine Perforation der Bulbuskapsel mit gleichzeitiger Läsion der Linse statthatte, keine Berücksichtigung finden, restieren nach deren Abzug noch 70 sog. Contusionscatarakte = 10,2%. Wie oben erwähnt, war 28 mal Luxation resp. Subluxation der Linse mit Trübung derselben kombiniert, in den übrigen Fällen, und nur diese will ich kurz besprechen, befand sich die Linse an ihrer normalen Stelle.

Bekanntlich hat man unter den nach Kontusion des Bulbus auftretenden Linsentrübungen streng zu unterscheiden zwischen denjenigen, bei denen eine Ruptur der vorderen oder hinteren Linsenkapsel erfolgt, und zwischen den Fällen, wo die vorübergehende oder dauernd persistierende Trübung ohne Kapselriss beobachtet wird. Häufiger sind im allgemeinen Fälle der ersten Art. Nach Schirmer (17) entstehen die Kapselrisse folgendermassen: „Dringt ein fremder, stumpfer Körper in starkem und schnellem Anprall an die Hornhaut, so wird zunächst die getroffene Stelle derselben in der Richtung der Ge-

walt eingedrückt, verschieden tief und in verschiedener Flächenausdehnung, je nach der Grösse, der Gewalt und der Ausdehnung, in der der verletzende Körper den Augapfel berührt. Bei der Erzeugung von Kapselrupturen wird also hauptsächlich die Hornhaut durch einen stumpfen Körper plötzlich getroffen. Dadurch wird die Hornhaut gegen die Iris und Linse eingedrückt, wobei der von vorn nach hinten gehende Durchmesser des Auges verkleinert wird. In diesem Augenblick muss ausgleichend der Augapfel im queren Durchmesser vergrössert, und vornehmlich dem seitlich verdrängten Humor aqueus Platz geschafft werden. Hierbei wird der Ring, wo die Zonula Zinnii ihren Anfang nimmt, um sich zentripetal an dem Aequator der Linsenkapsel zu inserieren, ausgedehnt und vergrössert. Wenn hierbei auch meist die Zonula bersten dürfte, kann es doch bei besonders widerstandslosen Stellen der Kapsel kommen, dass diese einreisst, während die Zonula Zinnii standhält."

Das Auftreten eines Kapselrisses erklärt die Linsentrübung an sich schon vollständig. An der Stelle des Risses dringt, wie Fuchs (18) ausführt, das Kammerwasser zu den Linsenfasern, die sich damit imbibieren. Infolgedessen trüben sie sich, quellen auf und zerfallen endlich. Von der Stelle der Verletzung breitet sich die Trübung auf die übrigen Teile der Linse aus, und in der Mehrzahl der Fälle kommt es schliesslich zu totaler Kataiakt. Die Trübung greift im allgemeinen um so schneller um sich, je grösser der Riss war und ferner, je jünger das Individuum ist, denn mit zunehmendem Alter wird die Linse sklerotisiert und dadurch zur Wasseraufnahme weniger geeignet. Manchmal tritt die Trübung auch bei grossem Kapselriss relativ spät auf, so bei dem von Hosch (19) mitgeteilten Falle, der einen $13^1/_2$jährigen Knaben betraf. Dieser trug nach Schuss mit einem Schneeball eine 7 mm lange, schräg nach aussen und unten verlaufende und hinter dem untern Pupillenrand verschwindende, ca. 2 mm klaffende, Kapselwunde davon. Erst 34 Tage nach der Verletzung trat eine Trübung der bis dahin vollkommen klar gebliebenen Linse ein.

Gewöhnlich heilt der Kapselriss nicht wieder zusammen, es treten Linsenmassen durch die Rupturstelle heraus und fallen allmählich der Resorption anheim, oder aber die Kapselwunde schliesst sich durch ein Fibrinkoagulum. Diese Heilung des Risses wird namentlich dann begünstigt, wenn die Ruptur nicht im Pupillargebiet liegt, sondern von Iris bedeckt ist, die der Linse einen gewissen Schutz gegen das Eindringen des Kammerwassers bietet. Experimentelle Studien über die Heilungsvorgänge bei Kapselrupturen wurden von Leber und

Schlösser (s. Hosch l. c.) angestellt. Danach findet nicht eine direkte Verklebung der Wundränder statt, sondern die aus dem Riss hervorgequollenen Linsenmassen überziehen sich mit einer feinen, weisslich glänzenden Membran, und diese bedeckt die ganze Wunde nach Art einer Haube. Die Membran erweist sich bei mikroskopischer Untersuchung als aus geronnenem Fibrin bestehend, und sie bildet einen Abschluss der Wunde gegen das Kammerwasser. Gleichzeitig entstehen an den Kapselwundrändern feine zarte Fäserchen vom Charakter jugendlichen Bindegewebes, die von der Seite her nach der Mitte der Wunde zu wachsen und den Riss solide verheilen lassen. Die gequollenen Linsenflocken werden allmählich resorbiert, und es liegt die entstehende Narbe schliesslich ganz in der Ebene der Linsenkapsel.

Merkwürdigerweise kommen Risse der hinteren Linsenkapsel ausserordentlich viel seltener zur Beobachtung wie Rupturen der vorderen Kapsel. Bekannnt ist der von Aub (20) mitgeteilte Fall, der einen 14jährigen Jungen betraf, dem ein Stück Holz gegen das linke Auge sprang. Als Komplikation kam hier ein Aderhautriss in der Makulagegend hinzu. Lawford (21) konnte eine Ruptur der hinteren Kapsel nach Enucleatio bulbi nachweisen, die er in situ nicht gesehen hatte. Diesen beiden Fällen fügt Egner (22) einen dritten in Greifswald beobachteten hinzu. In der neueren Literatur habe ich mich vergeblich bemüht, einen analogen Fall zu finden, so dass man ein solches Vorkommen mit Recht wohl als sehr selten bezeichnen darf.

Die zweite Kategorie von Linsentrübung tritt auf, ohne dass ein Kapselriss entsteht. Interessant ist an diesen Katarakten namentlich das manchmal beobachtete Wiederaufhellen der Trübung. Dieser Umstand wurde auch zur Erklärung der Katarakte herangezogen. O. Schirmer (23) fand bei seinen experimentell hervorgerufenen Contusionsstaren Auftreten der Trübung frühestens $1\frac{1}{2}$ Stunde, häufiger 3—12 Stunden nach der Operation. Die grösste Intensität erreichte sie nach 36 bis 48 Stunden; dann begann sie allmählich abzunehmen, um im Lauf der nächsten Woche ganz zu verschwinden. „Im Allgemeinen ist die Trübung um so schwächer und tritt um so später auf und verschwindet um so früher, je schwächer die Kontusion gewirkt hatte. Dass das Alter der Tiere von besonderem Einfluss gewesen wäre, konnte ich nicht konstatieren.“ Derselbe Autor fand bei der mikroskopischen Untersuchung der mit dem Rücken eines durch die Vorderkammer geführten Messers berührten Linse, — ob diese Operationsmethode dem

wirklichen Vorgang bei der Kontusion entspricht, lasse ich dahingestellt, — erstlich eine Degeneration der Vorderkapselepithelien. Als deren Ursache ist zweifellos die Quetschung anzusehen, da sie sich nur auf die Berührungsstelle des Instrumentes erstreckt. Zweitens eine seichte Impression der Linsenfasern; die Fasern selbst erscheinen körnig getrübt und gequollen. Diese gequollenen Fasern zerfallen im weiteren Verlauf an einer meist kleinen zirkumskripten Stelle. Drittens kommt hinzu das Auftreten von zwei Spaltensystemen, eines in der Gegend des hinteren Poles parallel zur Hinterkapsel und ein anderes als sogenannte perinucleäre Kanäle, wie sie zuerst durch von Becker (24) beschrieben wurden. Nach der Ansicht Schirmers handelt es sich hierbei um eine durch die Kontusion gesetzte Ernährungsstörung der Linse, „vermöge welcher ein erhöhter Zufluss oder verminderter Abfluss von Ernährungsflüssigkeit oder Beides stattfindet. Dieselbe muss sich demgemäss in der Linse stauen, und zwar wird dies besonders in den Gewebsspalten der Fall sein, in denen sie normaliter strömt, und welche sie zu Kanälen erweitern wird.“ Nach einer gewissen Zeit findet sich diese Flüssigkeit nicht mehr.

Wird auch im Allgemeinen eine mehr oder weniger diffuse Trübung der Linse beobachtet, so kommen doch zuweilen Fälle vor, wo die Trübung ein anderes Bild zeigt. So hat sie z. B. die Gestalt eines Sternes analog dem Linsenstern. Auf diese eigentümliche Erscheinung macht Fuchs (l. c.) zuerst aufmerksam; er selbst kann mit zwei derartigen Beobachtungen dienen. Die Erfahrung, dass diese sternförmige Trübung sich zumeist in der hinteren Corticalis findet, bestätigt Max Cohn (25). Endlich berichtet Merz-Weigandt (26) über einen Fall, der bisher vereinzelt dasteht, bei dem $^1/_2$ Jahr nach der Kontusion das typische Bild eines Schichtstars auftrat.

Unter den 42 Kontusionskatarakten, die nach Ausschluss der komplizierten und mit Dislokation der Linse einhergehenden Trübungen noch übrig bleiben von dem Krankenmaterial der hiesigen Klinik, konnte ich 14 mal mit Sicherheit einen Kapselriss nachweisen, in 24 Fällen liess sich ein solcher nicht konstatieren, 4 mal war eine Angabe darüber nicht verzeichnet. Andere Zusammenstellungen zum Vergleich mit meinem Resultate heranzuziehen, ist wegen Mangels einer derartigen Statistik nicht möglich. Gründgens (27) führt 13 Fälle von Kontusionskatarakt in seiner Arbeit an; von diesen verliefen 6 mit Kapselriss, 7 ohne einen solchen. Die Möglichkeit, dass unter den oben angeführten 24 Fällen ein Riss ausserhalb des Pupil-

largebietes hinter der Iris bestand, ist mit Bestimmtheit nicht von der Hand zu weisen. Denn wir wissen, dass die Iris an einer solchen Rupturstelle vorübergehend mit der Wunde verklebt, und so das Austreten von Linsenmassen verhindert, deren Anwesenheit in der Vorderkammer die Diagnose „Kapselriss" sicherte.

Wesentliche Aufhellung der getrübten Linsenpartien war niemals zu beobachten. Wann, d. h. wieviel Stunden post trauma, die Trübungen auftraten, liess sich begreiflicherweise nicht genau konstatieren. Denn einmal kamen die Patienten erst eine geraume Zeit später in Behandlung, als ihnen „das Weisse" im Auge auffiel, sodann hinderten oftmals Hyphaema und Cornealtrübung den Einblick in das Bulbusinnere.

Meist war die Trübung diffus wolkig, mehr oder weniger dicht, oder punkt- resp. strichförmig. In 4 Fällen dagegen ergab die Betrachtung analog den von Fuchs und anderen mitgeteilten Fällen sternförmige und rosettenartige Trübungen, die immer in der Gegend des hinteren Linsenpoles ihren Sitz hatten und sich daselbst manifestierten. In dem einen Fall liess sich bei der ersten Untersuchung, die $1^1/_2$ Stunde nach der Versetzung stattfand, die Trübung noch nicht nachweisen, sie ergab sich erst 6 Tage später.

Ueber operative Eingriffe und deren Erfolge bei den Kontusionskatarakten ist folgendes zu sagen:

13 mal wurde Extraktion,
4 „ „ Discission,
1 „ „ Punktion mit sekundärer Discission ausgeführt.

Die Erfolge sind nicht besonders günstig, jedenfalls wesentlich schlechter wie nach Extraktion seniler Katarakte. Die Ursache dafür ist zu suchen in den mannigfachen Nebenverletzungen (Glaskörperblutung, Netzhauthämorrhagie, Aderhautriss usw.) Es wurde erzielt mit der entsprechenden Glaskorrektion

Nach Extraktion:

1 mal Visus = Finger in $^1/_2$ m,
1 „ „ = „ „ 3 m,
3 „ „ = $^6/_{100}$,
1 „ „ = $^6/_{36}$,
2 „ „ = $^6/_{24}$,
1 „ „ = $^6/_{18}$,
2 „ „ = $^6/_{12}$,
1 „ „ = $^6/_9$,
1 „ „ = $^6/_5$ part.

Nach der Discission:

1 mal Visus = $^6/_{36}$,
1 „ „ = $^6/_{18}$,
2 „ „ = $^6/_{14}$,

Nach Punktion + Discission
1 mal Vis. = $^6/_6$ part.

Bei den nicht operierten Katarakten betrug das Sehvermögen:

4 mal Wahrnehmen von Lichtschein.
4 „ „ „ Handbewegungen,
1 „ „ „ Finger in $1^1/_2$ m,
2 „ „ „ „ „ 3 m,
3 „ Visus = $^6/_{100}$,
2 „ „ = $^6/_{60}$,
2 „ „ = $^6/_{36}$,
1 „ „ = $^6/_{24}$,
3 „ „ = $^6/_{18}$,
1 „ „ = $^6/_{12}$,
1 „ „ = $^6/_9$.

Literaturangabe zu III.

1. Cohn, 30 Jahre augenärztl. u. akadem. Lehrtätigkeit, 1897, rf. Praun, S. 129.
2. Bodeewes, Inaug. Diss., Giessen 1901.
3. Praun, Verletzungen d. Auges 1899.
4. Fuchs, Lehrb. d. Augenheilk. 1903, S. 499.
5. Dosch, Inaug. Diss., Marburg 1900.
6. Guépin, Annales d'Oeul. T, XVI.
7. Jäger, rf. Schmidts Jahrbücher V, S. 380.
8. von Graefe, Arch. f. Ophth. I, S. 338.
9. Snell, Ophth. Rev. 1882, S. 400.
10. Augstein und Ginsberg, Centralbl. f. prakt. Aughlk. 1896.
11. Sauer, Inaug.-Diss., Kiel 1889.
12. Schmidt-Rimpler, Ber. üb. 28. Versammlg. zu Heidelberg.
13. Ferber, Inaug. Diss., Berlin 1887.
14. Sala, Klin. Monatsbl. 1904, S. 324.
15. Peters, ibid. 1904, S. 545.
16. Weber, Arch. f. Ophth. XXIII, 1.
17. Schirmer, Klin. Monatsbl. 1890, S. 161.
18. Fuchs, Wien. klin. Wochenschrift 1888, No. 3.
19. Hosch, Arch. f. Augenheilk. XX, S. 55.
20. Aub, ibid. II, S. 256.
21. Lawford, Ophth. Rev. 1887, S. 281
22. Egner, Inaug.-Diss., Greifswald 1896.
23. O. Schirmer, Inaug.-Diss., Greifswald 1887.
24. v. Becker, Arch. f. Ophth. IX_2, S. 1.
25. Max Cohn, Inaug.-Diss., Freiburg 1902.
26. Merz-Weigandt, Centralbl. f. prakt. Augenheilk. 1900, S. 353.
27. Gründgens, Inaug.-Diss., Jena 1902.

IV. Die Contusionsverletzungen des Glaskörpers.

Ueber die Blutungen, resp. Trübungen, die nach Contusio bulbi im Glaskörper auftreten, brauche ich nicht ausführlich zu sprechen. Das klinische Bild derselben unterscheidet sich durchaus nicht von den auch sonst unter andern Umständen beobachteten Hämorrhagien. Man unterscheidet diffuse und cirkumskripte Blutungen. Letztere treten auf in Form von kleinen Flöckchen, Fäden oder Strängen, die je nach dem Alter der Blutung verschiedene Färbung zeigen. Meist schwankt die Färbung zwischen rotbraun und schwarz. Das Sehvermögen wird je nach dem Sitz und der Ausdehnung dieser Blutung mehr oder weniger gestört. Der Patient erkennt sie selbst als dunkle Körper, die bald über einen Teil des Gesichtsfeldes flottieren, bald nur ab und zu bei Bewegungen des Auges das deutliche Sehen beeinträchtigen. Die circumskripten Blutungen geben insofern eine bessere Prognose, als nicht allzu selten das ergossene Blut wieder völlig zur Resorption kommt, und damit die volle Sehschärfe wieder erlangt wird. Grössere Blutungen dagegen hinterlassen gewöhnlich graue Flocken und Fäden, ja ganze Membranen und Schwarten, die eventuell Ablatio retinae bedingen. Die Zeit, innerhalb welcher die Resorption des Blutes vor sich geht, ist ausserordentlich wechselnd; 8 Wochen und länger kann es dauern. Dabei spielt neben der Ausdehnung der Hämorrhagie die Konstitution und das Alter der Patienten eine Rolle. Bei jugendlichen Individuen erfolgt die Resorption im Allgemeinen viel rascher und vollständiger wie bei Kranken in vorgerückten Jahren.

Die statistischen Angaben über traumatische Glaskörperblutungen zeigen ausserordentliche Verschiedenheiten: Hemmi(1) zählt unter 38914 Patienten 67 mal Contusio bulbi mit Hämorrhagie in den Glaskörper. Beuing (2) unter 32696 Patienten 34 mal, Wirth (3) unter 7720 Patienten 10 mal.

Bei den 677 Kontusionsverletzungen der hiesigen Klinik kamen 28 Glaskörperblutungen vor. In der nachstehenden Tabelle führe ich die wesentlichen Einzelheiten dieser Fälle an.

Lfd. No.	Name	Alter	Auge	Art der Verletzung	Komplikationen	Augenspiegelbefund bei 1. Untersuchung.	Augenspiegelbefund nach beend. Behandlung.	Visus bei 1. Untersuchung	Visus nach beendeter Behandlung
1	K. Oswald	21 J.	sin.	Stoss gegen Eisenstange	Hyphaema, Iridodialysis.	27. VIII. 95. Durchleucht. nicht möglich, hinter d. Pupille erscheint alles schwarz	12. IX. Glaskörper völlig klar	Finger in $^1/_2$ m	$^6/_9$
2.	P. Arthur	15 J.	sin.	Stück Holz	Iridoplegie, Retroflexio iridis, Subluxatio lentis.	10. V. 04. Linsenwand b. Blick nach unten sichtb. Reichliche Glaskörpertrübungen, die die Details von A. H. nur verwasch. sichtbar werd. lassen.	7. XI. Gl. K. Trübungen noch sehr dicht. Netzhaut oben in grossen Falten abgehoben.	Finger in 2 m	Handbewegungen direkt vor dem Auge
3.	H. Ernestine	57 J.	dext.	Stück Holz	Iridoplegie, Subluxatio lentis	7. VII. 04. Roter Reflex nur beim Blick nach oben. Nach unten Hamorrhagie im G. K.	25. VII. Noch starke flott. Glaskörpertrübungen. A. H. verwaschen.	Finger in 15 cm	$^6/_{100}$
4.	N. Theodor	33 J.	sin.	Stück Holz	Erorio corn. Hyphaema. Multiple Sphinkterrisse. Netzhautblutg. Chorioidealrisse.	5. I. Hyphaema macht Durchleuchten unmögl; 7. I. Reichlich flottierende Glaskorpertrubungen. Eine gross. Blutung reicht von d. Retina aussen unten in den Gl. K. hinein.	24. I. Gl.-K.-Trübungen verschwunden. Konzentrisch zur Papille 2 Chorioidealrisse sichtbar.	Finger in $^1/_2$ m	$^6/_{20}$ part.
5	E. Arno	$16^1{}_2$ J.	sin.	Bleikugel	Hyphaema; Iridoplegie. Sphinkterrisse. Subluxatio lentis, Netzhautblutg., Berlinsche Trübung. Hypotonie.	12. VI. 04. Cirkumskript. Glaskorperblutungen, Netzhautödem. Papille verwaschen. In der Retina zahlr. Blutg.	12. XII. Papille atrophisch. Ausgedehnte Pigmentmassen in der Retina.	Lichtschein in nächster Nähe	0
6.	Br. Otto	$4^1/_2$ J.	dext.	Peitschenschlag	Haemorrh. sub. conjunktivalis, Vulnus conj.	22. X. 97. Im Gl.-K. leicht beweglich. schwarze Flocken; Papille und Macula infolgedessen nicht zu sehen.	29. XI. idem.	$^5/_{30}$	$^6/_{30}$

Lfd. No.	Name	Alter	Auge	Art der Verletzung	Komplikationen	Augenspiegelbefund bei I. Untersuchung	Augenspiegelbefund nach beend. Behandlung	Visus bei I. Untersuchung	Visus bei Entlassung
7.	L. Gustav	40 J.	dext.	Hufschlag	Iridoplegie, Ruptura chorioideae, Haemorrhag. retin.	19. I. 01. Wegen starker Hornhauttrübung nicht vorzunehmen 6. II. Reichliche Gl. K. trübungen. Konzentrisch zur Papille bogenförmige Chorioidealruptur	17. IV. Gl. K. trübungen geschwunden. Chorioidealriss zeigt reichlich Pigmentablagerung	$^{6}/_{100}$	$^{6}/_{12}$
8.	St. Wilhelmine	61 J.	sin.	?	Hintere Synechien	10. VII. 96. Im Gl. K. tanzen dichte schwarze Klumpen. Schwacher rötlicher Reflex aus d. Innern	24. VIII. Schwach rötlicher Reflex aus der Papille	Licht in 1 m	Licht in 6 m
9.	G. Friedrich	48 J.	dext.	Stein	Exsudat in V. K., Ruptur. chorioid.	27. II. 00. Im Gl. K. schwimmen grosse schwarze Klumpen. Feine Trübungen sind daneben nicht zu sehen. Nasal und oben Chorioidealrisse	9. III. Noch grosse Gl. K. trübungen vorhanden. In der Umgebung der Chorioidealrisse Blutungen.	$^{6}/_{18}$	$^{6}/_{9}$
10.	Pr. Franz	35 J.	dext.	Stück Holz	Vuln. conj. Luxat. lentis, Ablatio retin.	18. IV. 01. Reichlich flockige Gl. K. trübungen die den A. H. nur verwaschen sehen lassen. Netzhaut im untersten Sektor flach abgelöst	7. V. 04.	mit + 10,0 D $^{6}/_{36}$	mit + 10,0 D Fingern in $^{1}/_{2}$ m
11.	L. Emil	38 J.	sin.	Stoss gegen harten Gegenstand	Haemorrh. retin. Berlinsche Trübg.	18. XI. 01. Massige Gl. K. trübungen. In der Netzhaut punkt- u. streifenförmige Blutungen. Berlin'sche Trübung	11. XII. Trübungen fast vollständig geschwunden. A. H. klar.	$^{6}/_{30}$	$^{6}/_{10}$
12.	St. Louise	26 J.	dext.	Flaschenkork	Rupt. sphinktirid. Cat. traum. Luxat. lentis	2. IX. 97. Geringe Gl. K. trübungen	9. X.	$^{6}/_{36}$	$^{6}/_{24}$
13.	Sp. Hermann	51 J.	dext.	Stück Holz	Hyphaema Chorioidealruptur, Haemorrhagia retin.	15. V. 96. Wegen Hyphäma unmöglich. 27. V. Hinter d. Linse grobe flottierende Trübungen. Papille undeutlich zu erkennen	19. VI. An d. hinteren Linsenfläche noch Blutgerinsel, einzelne grobe Glaskörpertrübungen	Handbewegg. in unmittelb. Nähe	$^{6}/_{18}$ — $^{6}/_{12}$

Lfd. Nr.	Name	Alter	Auge	Art der Verletzung	Komplikationen	Augenspiegelbefund bei 1. Untersuchung	Augenspiegelbefund nach beendeter Behandlg.	Visus bei 1. Untersuchung	Visus nach beendeter Behandlung
14.	M. Paul	21 J.	sin.	Stein	—	12. VI. 03. A. H. infolge massenhafter mehr- oder weniger dichter Gl. K.-trübungen verschiedener Grösse undeutlich zu sehen.	26. VII. Glaskörper klar	$^6/_{15}$	$^6/_{6\cdot6}$ z. T.
15.	G. Gustav	40 J.	sin	Stoss gegen Pfeiler	Ecchymoma subconj. Sphinkterrisse, Cat traum. Luxatio lentis	23. XII. 00. Infolge Haemophthalmus kein rotes Licht vom A. H. zu erhalten.	5. II. 01. Zahllose feinste Gl. K.-trübungen	Finger in 2 m	$^6/_{10}$ z. T.
16.	Schm. Paul (Gutachten)	18 J.	dext.	Stück Holz	Ruptura chor.	17. VIII. 03. Mehrere Gl. K.-trübungen Ausgedehnte attrophisch. Herde und Pigmentierungen in der Maculagegend	—	Finger in 2 m	—
17.	B. Wilhelm	33 J.	sin.	Stockhieb.	Ruptur sphinkt. Iridoplegie, Catar. traum.	8. I. 00. Aus d. A. H nur schwach rötlicher Reflex zu erhalten.	7. IV. Gl.-K. vollig aufgehellt. A. H. o. B.	Finger in 1 m	$^6/_{100}$
18.	W. Moritz	32. J.	dext.	Stockhieb	Hyphaema, Iridoplegie	21. VII. 95. Vom A. H. kein rotes Licht zu erhalten.	12. IX. Im Gl. K. noch viel Flocken.	Finger in 1 m	$^6/_{12}$
19.	D. Kurt	13 J.	dext.	Stein	Iridoplegie, Sphinkterriss, Haemorrh. retin	5. IV. 03. Im Gl. K. keine Veranderungen sichtbar. In Fov. central. frische Blutung.	20. IV. Im Gl. K. schwimmen grosse schwarze Klumpen herum	Finger in $^1/_2$ m	$^6/_{125}$
20.	Gr. Hermann	7 J	sin.	Stockhieb	Hyphaema, Iridoplegie, Cat. traum. Ruptur chorioid.	1. VII. 00. Aus A. H. kein rotes Licht zu erhalten.	17. X. Linse punktförmig getrübt, dazwischen rotes Licht erhältlich. A. H. nicht deutlich sichtbar. Aussen oben zwei Chorioidealrisse	Licht in $^1/_4$ m	Finger in $2^1/_2$ m
21.	G. Paul	5 J.	dext.	Holzpfeil	Iridodialysis, Hyphaema	7. VI. 00. Kein rotes Licht aus A. H. zu erhalten	5. VII. 00. Einzelheiten nicht zu erkennen.	—	—

Lfd. Nr.	Name	Alter	Auge	Art der Verletzung	Komplikationen	Augenspiegelbefund bei 1. Untersuchung	Augenspiegelbefund nach beendeter Behandlg.	Visus bei 1. Untersuchung	Visus nach beendeter Behandlung
22.	Kl. Otto	10 J.	sin.	Dachschiefer	Loch in Iris, Catar. traum.	1. VIII. 98. Hinter der Linse schleierartige spinnwebige Gl. K.-trübungen und einzelne gröbere Flocken. A. H. o. B.	—	$^{6}/_{18}$ p.	—
23.	R. Willy	14 J.	sin.	Stück Holz	Iridoplegie, Catar. traum.	8. IV. 98. Vom A. H. kein rotes Licht zu erhalten	18. IV. Vom A. H. nur ganz verwaschene Umrisse zu sehen	Licht in 6 m	Finger in 5 m
24.	Tr. Ernst	30 J.	dext.	Peitschenschnur	Hyphaema	7. IX. 02. Kein rotes Licht vom A. K. zu erhalten	19. IX. Im Gl. K. keine Trübung vorhanden A. H. o. B.	Licht in 6 m	$^{6}/_{12}$ z. T.

Zu diesen 24 Fällen kommen noch 4 weitere, die durch subkonjunktivale Skleralrupturen kompliziert waren, also nicht in den Bereich meiner Arbeit fallen.

Ueberblicken wir diese Fälle, so ergibt sich Folgendes:

Von den 24 Patienten waren 21 männlichen und nur 3 weiblichen Geschlechts.

Im	Alter	von	0—10	Jahren	standen	4	Patienten,
„	„	„	11—20	„	„	5	„
„	„	„	21—30	„	„	3	„
„	„	„	31—40	„	„	7	„
„	„	„	41—50	„	„	1	„
„	„	„	51—60	„	„	2	„
„	„	„	61—70	„	„	2	„

Vollständige Aufhellung des Glaskörpers erfolgte nur 6 mal (Fall 1, 4, 7, 14, 17, 24), in der Mehrzahl blieb eine dauernde Trübung zurück.

Die Resorption dauerte im günstigsten Falle 12 Tage, 3 mal bedurfte es dazu auch 6 resp. 12 Wochen. Anfangs beeinträchtigte der Hämophthalmus das Sehvermögen sehr stark, sodass in 16 Fällen nur Handbewegungen in kurzer Entfernung resp. nur Lichtschein wahrgenommen wurde. Beachtenswert erscheint, dass fast immer mit der Glaskörperhämorrhagie schwere Komplikationen einhergingen, die auf eine starke Kontusion des Bulbus schliessen lassen, und auch in den günstig verlaufenen Fällen hinsichtlich der Resorption das Sehvermögen dauernd herabsetzten.

Literaturangabe zu IV.

1. Hemmi, Inaug.-Diss., Zürich 1897.
2. Beuing, Inaug.-Diss., Giessen 1900.
3. Wirth, Inaug.-Diss., Giessen 1903.

V. Die Contusionsverletzungen der Netzhaut.

Abgesehen von Blutungen sind es namentlich die sogen. Commotio retinae und die Ablatio retinae traumatica, die als Folgeerscheinungen einer Contusio bulbi seitens der Netzhaut in Betracht kommen.

Bekanntlich hat Berlin (1) das klinische Bild der Commotio retinae in erschöpfender Weise zur Darstellung gebracht und versucht, auf Grund eingehender anatomischer Untersuchungen das Wesen dieser eigenartigen Verletzung klarzulegen. Man sieht nämlich unmittelbar im Anschluss an das Trauma an der Stelle des direkten Stosses, manchmal auch an einem der direkt getroffenen Stelle gegenüberliegenden Teile des Augenhintergrundes eine mattgraue, wolkige Trübung entstehen. Diese lässt anfangs den roten Augenhintergrund stellenweise noch durchscheinen, später aber entwickelt sie sich durch Konfluieren der verschiedenen kleinen Trübungen zu einer zusammenhängenden gleichmässigen Trübung mit verwaschenen Grenzen. Dabei steigert sich ihre Farbe in manchen Fällen bis zu einem blendenden Weiss. Je nach der Heftigkeit der Kontusion ist die Ausdehnung der Trübung verschieden gross und geht allmählich in die normale Farbe des Augenhintergrundes über. Das beschriebene ophthalmoskopische Bild pflegten nach 24—36 Stunden seinen Höhepunkt erreicht zu haben, dann bildet es sich in 3—4 Tagen, manchmal erst in 8 Tagen spurlos zurück. In einer Reihe von Fällen, keineswegs immer, vergesellschaftet sich mit dieser Trübung eine mässige Herabsetzung der zentralen Sehschärfe und ein von Hirschberg (2), Ostwalt (3) und Anderen nachgewiesenes peripheres Skotom. Auch das verschwindet mit oder noch vor Abklingen der Trübung.

Die Ansichten über die Entstehung der „Berlinschen Trübung" sind heute noch geteilt. Der grösste Teil der Autoren fasst sie auf als ein Oedem der Netzhaut. Als Ursache dieses Oedems sieht Berlin (l. c.) schalenförmige Blutungen an zwischen der Chorioidea und Sklera. Tatsächlich konnte er bei Kaninchenaugen, die mit einem elastischen Stab geschlagen wurden, und bei denen der Augenspiegel die bekannte Trübung der Netzhaut gezeigt hatte, ausnahmslos eine ausgedehnte Blutung zwischen Sklera und Aderhaut nachweisen. Der Fläche nach ent-

sprach dieselbe ungefähr der ophthalmoskopischen Weissfärbung. Andrer Ansicht ist Ostwalt (l. c.) Nach ihm stammt das Oedem aus den Blutgefässen, „deren Wandungen durch die Kontusion und den damit gesetzten Reiz an der betreffenden Stelle eine Alteration erlitten haben, sodass sie für eine gewisse Zeit eine geringere Dichtigkeit haben, mit andern Worten, dass sie durchlässiger sind.“ Die Trübung geht also seiner Meinung nach von der gefässhaltigen Nervenfaserschicht aus und dringt von innen nach aussen vor, nicht von aussen nach innen, wie Berlin meint. Schon Hirchberg (l. c.) hatte ja die Beobachtung gemacht, dass man die Trübungen mit Vorliebe zu beiden Seiten der Netzhautgefässe auftreten sehe, sodass sie also in einem näheren Zusammenhang mit ihnen stehen müssten. Derselben Ansicht huldigt auch Linde (4). Dagegen hält es Makrocki (5) für das Wahrscheinlichste, dass es „infolge der durch das Trauma entstandene Anämie zu molekularen Veränderungen in den feinsten Verzweigungen der Nervenfaserschicht kommt und zwar vorzugsweise an den Stellen des Stosses und Gegenstosses unabhängig vom Oedem, und dass diese molekularen Veränderungen sich unserem Auge als Trübungen präsentieren.“

In neuerer Zeit sind die experimentellen Untersuchungen Berlins wiederum aufgenommen worden, um auf histologischem Wege das Wesen der Netzhauttrübungen zu ergründen. Denig (6) schnellte, ähnlich wie es Berlin getan hatte, mit einem elastischen Stabe gegen den Bulbus von Kaninchen. Dabei zeigte sich nach einer nur nach Sekunden zählenden fadenförmigen Verengerung der Netzhautgefässe eine nachträgliche Erweiterung derselben. Während der Dauer dieser Gefässerweiterung stellte sich die bekannte Weissfärbung ein, die jedoch, nachdem sie $1^1/_2$ Stunden post trauma ihren Höhepunkt erreicht hatte, der Fläche nach noch etwas zunahm. Auf Grund dieser Beobachtung glaubt Denig, dass die Erklärung Berlins nicht zu Recht bestehe, zumal die am Tierauge erzeugte Weissfärbung der Netzhaut wenig Aehnlichkeit besass mit einer solchen bei künstlich hervorgerufener Blutung in den perichorioidealen Raum. Er schloss daraus, dass die subchorioideale Blutung mit dem Wesen der eigentümlichen Trübung nichts zu tun habe, und nur als Nebenbefund angesprochen werden müsse. Seine mikroskopischen Präparate zeigten nun gewöhnlich zahlreiche in der Nervenfaserschicht der Netzhaut gelegene stark reflektierende Buckel, welche perlenschnurartig aneinandergereiht waren. Sie scheinen der Netzhaut aufzusitzen und sind von der Membrana limitans bedeckt. Die Ganglienzellen sind da, wo die Buckel sitzen, nach hinten gegen die Molekularschicht gedrängt und weichen so gewissermassen

aus. Ausserdem fällt noch eine Veränderung auf, die sich zwischen den Stäbchen und Zapfen befindet. Es sind dies unregelmässig gestaltete, oft kugelartige Gebilde, die zwischen die Stäbchen- und Zapfenschicht eingepresst erscheinen. „An manchen Stellen hängen dieselben direkt zusammen mit einer äusserst schmalen flächenhaften Schale zwischen Aderhaut und Netzhaut, die ich als Transsudat aus den Aderhautgefässen auffassen muss. Die übrigen Schichten der Netzhaut erscheinen durchweg normal, insbesondere ist von einer Auflockerung der verschiedenen Schichten keine Rede.“ Diese Veränderungen erklärt Denig dadurch, dass die Glaskörperflüssigkeit, welche durch den Schlag gegen die Netzhaut angedrängt wird, eine Dehnung der Stigmata zwischen den Endkolben der Müllerschen Stützsubstanz hervorruft. Dabei wird Flüssigkeit aus dem Glaskörper in die Nervenfaserschicht hineingepresst. Das Wasser dringt in die Nervenfaserschicht ein, drängt die einzelnen Nervenfasern auseinander und bringt so die mikroskopisch sichtbaren Buckel hervor, die durch starke Reflexion des Lichtes ophthalmoskopisch das Bild der Weissfärbung darbieten können. Gleichzeitig erfolgt eine vorübergehende Paralyse der Netzhaut- und Aderhautgefässe, wodurch es seitens der letzteren zu einem geringen Transsudat kommt, und dieses ist schollenartig zwischen der Stäbchen- und Zapfenschicht)eingelagert.

Mit Denig stimmt Bäck (7) nur insofern überein, als auch er den subchorioidealen Bluterguss Berlins an seinen Präparaten stets vermisste. Als die Ursache der Netzhauttrübung sieht Bäck auf Grund seiner Präparate ein Transsudat zwischen Chorioidea und Retina an, mit dessen flüssigen Bestandteilen sich die diesen Stellen anliegende Netzhaut imbibiert, und durch Reflexion von Licht das Bild der Weissfärbung bietet. Die Netzhautschichten selbst zeigten in jedem Falle normale Verhältnisse; eine besondere Schwellung im Sinne Berlins konnte Bäck nicht konstatieren. Die von Denig beobachteten Buckelbildungen der Nervenfaserschicht sah Bäck ebenfalls, doch hält er sie für minimale Fältelungen der Retina, wie sie bei Konservierung der Bulbi eintreten. Als Leichenveränderungen schliesslich glaubt Bäck die kugeligen Gebilde auffassen zu müssen, die Denig in der Stäbchen- und Zapfenschicht auftreten sah.

Es sind also die Ansichten über die Entstehung der Berlinschen Trübung, wie die Commotio retinae jetzt wohl allgemein genannt wird, recht verschieden. Experimentelle Nachprüfungen der Untersuchungen von Denig und Bäck haben noch nicht stattgefunden, sodass ein endgültiger Entscheid noch aussteht.

Die häufig bei der Berlinschen Trübung beobachtete Herabsetzung der Sehschärfe führt Berlin auf einen manchmal vorhandenen Linsenastigmatismus zurück, der hervorgerufen sei durch einen Bluterguss zwischen Iris und vorderer Linsenkapsel. Derselbe bleibe durch seinen Druck nicht ohne Einfluss auf die Gestalt der Linse, resp. auf den Spannungszustand der Zonula. Dieser Ansicht Berlins trat Schmidt-Rimpler (5) entgegen, der bei sieben von ihm genau daraufhin untersuchten Fällen weder regelmässigen noch unregelmässigen Astigmatismus finden konnte. Man muss darum wohl annehmen, dass die Herabsetzung der zentralen Sehschärfe abhängig ist von molekularen Veränderungen in der Makula, die manchmal mit dem Augenspiegel als Trübungen sichtbar sind, wie in den Fällen von Siegfried (9), Schmidt (10), Ortmann (11), Kemmann (12) u. A., manchmal ophthalmoskopisch nicht nachgewiesen werden können.

Unter dem mir zur Verfügung stehenden Krankenmaterial war 17 mal die Diagnose „Berlinsche Trübung verzeichnet, was gegenüber anderen Angaben eine geringe Zahl ist. Kann doch z. B. Siegfried (l. c.) unter 167 Kontusionen 29 Fälle derart anführen.

Eine ausführliche Wiedergabe der Krankengeschichten sei mir erlassen, nur die wesentlichen Gesichtspunkte möchte ich daraus hervorheben.

Unter den 17 Fällen erfolgte die Verletzung

durch	Stück Holz	3 mal,
„	Stockhieb	4 „
„	Steinwurf	2 „
„	Erdkloss	1 „
„	Bleikugel	2 „
„	Faustschlag, Knochen, Kork je 1 mal,	
„	Anprallen einer Niete 1 mal,	
„	Stoss gegen harten Gegenstand 1 mal.	

Die zentrale Sehschärfe war in sämtlichen Fällen herabgesetzt, dagegen wurde ein peripherer Gesichtsfelddefekt nur zweimal konstatiert, der in beiden Fällen nach einem, resp. nach sechs Tagen vollständig schwand.

Die Trübung liess sich in 4 Fällen schon nach 24 Stunden nicht mehr sehen, in 7 Fällen nach 2—6 Tagen; in 1 Falle nach 8 Tagen, in einem Falle war sie am 9. Tage verschwunden. Einmal bestand sie noch nach 14 Tagen. In 3 Fällen gab die Krankengeschichte darüber keine genaue Auskunft.

10 mal erfolgte Restitutio ad integrum, d. h. Wiederherstellung der vollen Sehschärfe, 7 mal blieb wegen der be-

gleitenden Komplikationen der Visus herabgesetzt. Die Prognose der Berlinschen Trübung an und für sich ist also als absolut günstig zu bezeichnen. Einer besonderen Therapie bedarf sie nicht.

Ablatio retinae nach Kontusion konnte ich in toto 13 mal nachweisen; 10 mal wurde die Diagnose sofort bei der 1. Untersuchung gestellt, in 3 Fällen trat die Abhebung erst sekundär nach einigen Monaten auf. Diese 3 Fälle, sowie einen 4. Fall, bei dem gleichzeitig eine Bulbusruptur konstatiert wurde, schliesse ich von der folgenden Betrachtung aus.

Die „traumatischen Netzhautablösungen" stellen nur einen kleinen Bruchteil zur Gesamtzahl der Netzhautabhebungen, obwohl in den diesbezüglichen Statistiken alle Abhebungen zusammengefasst sind, die durch irgend ein Trauma verursacht wurden. Sattler (13) macht in seiner neuesten Arbeit über „die Behandlung der Netzhautabhebung" darauf aufmerksam, dass die bisherigen Statistiken kein zutreffendes Bild über die Häufigkeit traumatischer Einflüsse auf das Entstehen einer einfachen, unkomplizierten Netzhautablösung geben, und dass die gefundenen Zahlen jedenfalls viel zu hoch seien. Nach Sattler (l. c.) fanden sich unter den 1136 Fällen, die Mooren beobachtet hatte, ca. 10% auf traumatischer Basis, unter den von Walter zusammengestellten 16,3%, nach der französischen Statistik 17,5%, und unter den Giessener Fällen 26,5%.

Wenn ich von den oben erwähnten 4 Fällen absehe, bleiben unter den 677 Kontusionsverletzungen nur 9 Fälle mit unkomplizierter Ablatio retinae, d. h. 1,33% oder, bezogen auf die Gesamtverletzungen des Auges, = 0,12%.

Primär kann nach Praun (14) die Netzhautabhebung auf zweierlei Weise zustande kommen:

1. Durch Erguss einer serösen Flüssigkeit aus dem Glaskörperraum hinter die Netzhaut, was immer einen kleineren oder grösseren Riss voraussetzt, der bei grossem isolierten Netzhautriss gewöhnlich sichtbar, bei einem kleineren aber schwer aufzufinden ist. Häufig handelt es sich dann um bereits früher erkrankte Augen besonders mit Glaskörperabhebung bei hochgradiger Myopie.

2. Durch Bluterguss aus geborstenen Aderhautgefässen Bäck (l. c.) möchte für manche Fälle von Netzhautablösung ein seröses Transsudat aus Gefässen der Chorioidea verantwortlich machen; er fasste sie also gewissermassen auf als einen intensiveren Grad der Commotio retinae.

Dass gerade für myopische Augen Kontusionen verderblich werden können, ist aus dem anatomischen Bau derselben be-

greiflich. Denn die Retina ist hier entsprechend dem Staphyloma posticum gedehnt, darum verdünnt und muss schon bei verhältnismässig leichten Insulten einreissen und sich sekundär abheben. Die statistischen Angaben über die Häufigkeit der Ablatio retinae bei Myopie entnehme ich wiederum der Arbeit Sattlers:

Horstmann fand unter 3581 myopischen Augen 125 Netzhautabhebungen = 3,49 %, Schleich = 2,9 %, v. Hippel = 6,7 % und Otto, der die Netzhautablösungen der Sattlerschen Klinik 1897 zusammenstellte, berechnete 5,9 % aller hochgradig kurzsichtigen Augen. Unter den von mir gesammelten Fällen kamen infolge Myopie zur Abhebung prädisponierte Augen 3 mal zur Beobachtung. Es bestand einmal eine Myopie von 5 Dioptrien, einmal eine solche von 6 Dioptrien, und im 3. Fall wurde im horizontalen Meridian — 7,0 (?) im vertikalen — 12,0 D (?) gefunden.

Der letzte Fall zeigt ausser der Abhebung noch einen isolierten Netzhautriss, und da derartige Fälle immerhin zu den Seltenheiten gehören, sei mir seine ausführliche Wiedergabe gestattet, zumal es mir möglich war, den später enukleierten Bulbus pathologisch-anatomisch zu untersuchen:

Der Geschirrführer Ernst N., 35 Jahre alt, kommt am 21. Juli 1900 zur Untersuchung. Er gibt an, sich Mitte des Monats mit dem Stiel einer Mistgabel gegen das rechte Auge gestossen zu haben. Seitdem kann er rechts viel schlechter sehen. Der zugezogene Arzt hat den Patienten mit Einträuflungen behandelt.

Status praesens: Aeusserlich sind am rechten Auge keine Veränderungen wahrzunehmen. Die Pupille ist durch zwei hintere Synechien fixiert, die sich nach mehrmaligem Eintropfen von Atropin lösen.

Auf der Vorderkapsel sind einige Pigmentflecke wahrzunehmen. Die Iris schlottert stark. Die Vorderkammer ist vielleicht unten aussen etwas seichter als oben innen. Im Glaskörper werden massige, flottierende, z. T. in der untern Ciliarkörperpartie fixierte Blutgerinsel sichtbar. Im aufrechten Bild sieht man oben in der Peripherie zwei faltige Abhebungen der Netzhaut. Wenn der Patient stark nach oben und innen blickt, sieht man weiter einen ziemlich ausgedehnten schräg verlaufenden Netzhautriss, dessen Ränder nach innen umgekrempelt erscheinen.

Patient sieht rechts mit — 6,0 D = Finger in 1 m.
Vis L. o. C. = $^6/_9$.

Skiaskopisch findet man R $\begin{array}{c} -7{,}0\ \text{D.} \\ \hline -12{,}0\ \text{D.} \end{array}$

23. VII. Die Netzhautablösung hat an Ausdehnung zugenommen und reicht von oben bis an die Papille heran.

28. VII. Die Abhebung ist sehr ausgedehnt; der Glaskörper voll von Blutgerinseln.

18. VIII. Vis R = Handbewegungen in 1 m, im übrigen hat sich der Zustand nicht geändert.

15. X. Vis. R.: Unsichere Lichtempfindung. Pupille reagiert auf Licht und konsensuell.

17. X. Gutachten an die Fuhrwerksgenossenschaft: 25 % Erwerbsunfähigkeit, weil das rechte Auge schon das schlechtere war.

Am 5. Mai 1903 erfolgte die Wiederaufnahme des Patienten. Er gibt an, in der Zwischenzeit seitens des Auges keinerlei Beschwerden gehabt zu haben. Vor 3 Tagen aber seien plötzlich ohne äusseren Anlass sehr heftige Schmerzen im rechten Auge aufgetreten. Diese strahlen aus nach der Stirn und nach der rechten Nasenseite. Ausserdem klagt Patient über Schwindelgefühl und Appetitlosigkeit.

Status praesens:

R. A. Starke konjunktivale und perikorneale Injektion. Die Cornea ist vollständig matt, die Vorderkammer seichter als links. Die Pupille ziemlich klein und starr. Anscheinend besteht eine ringförmige Synechie, nur oben aussen sieht man eine kleine Oeffnung. Die Iris ist vollständig atrophisch.

Das Pupillargebiet erscheint grauweiss getrübt mit bläulichen Stippchen.

Tension + 1. Amaurose.

Auf Atropineinträuflung tritt keine Erweiterung der Pupille ein.

L. A. ohne pathologische Erscheinungen.

Vis. = $^6/_6$ part., Ig. I in 19 cm.

Am 6. V. wird der Bulbus in Chloroformnarkose enukleiert.

Am 9. V. kann der Patient, da reaktionslose Wundheilung eingetreten, entlassen werden. —

Der mikroskopische Befund des Auges ist folgender:

Auf den meisten Schnitten[1]) sieht man zwischen den basalen Zellen des Hornhautepithels Vakuolenbildungen, wie sie von Leber als bei Glaukom vorkommend beschrieben worden sind. Die Vorderkammer erscheint sehr flach; die Sklera ist nicht verändert. Die Iris liegt in grosser Ausdehnung der Cornea flächenhaft an; das Endothel der Descemetschen Membran lässt sich eine Strecke weit auch dort nachweisen, wo sich die Iris angelegt hat; in der weiteren Peripherie fehlt es ganz. Hier besteht anscheinend eine Verlötung zwischen Iris und Hornhaut. Das Gewebe der Iris bietet in toto die ausgesprochenen Zeichen der Atrophie. Am Pupillarrande findet sich eine Verklebung der Regenbogenhaut mit der Linsenkapsel. Diese weist ausserdem noch vereinzelte Pigmentauflagerungen auf. Soweit sich in den Präparaten erkennen lässt, ist das Kapselepithel degeneriert, und die Linse selbst kataraktös getrübt. Von der Zonula sieht man nur äusserst spärliche Fasern. Die Linse erscheint in toto nach vorn gerückt.

Ueber die Aderhaut kann man nicht viel aussagen; sie hat einen schmalen Querschnitt, und ihre Gefässe scheinen streckenweise verödet zu sein.

Die Netzhaut ist in ganzer Ausdehnung von der Papille an bis zur Ora serrata hin trichterförmig abgehoben. Sie hat sich dabei in eine Anzahl Falten gelegt, die zum Teil miteinander verklebt sind. Soweit sich das Pigmentepithel als Schicht erhalten hat, haftet es an der atrophischen Aderhaut. Die der Retina aufliegenden Glaskörperpartien zeigen sich fibrillär umgewandelt; sonst lässt sich über deren Struktur nichts aussagen. Die abgehobene Netzhaut selbst bietet stellenweise das Bild cystoider Entartung, namentlich in der Zwischenkörnerschicht. Von der Ganglienzellenschicht lässt sich nichts mehr nachweisen, dagegen sind die Stäbchen und Zapfen zum Teil noch gut erhalten. Namentlich an der Papille scheint das Gliagewebe stark gewuchert. Man sieht hier zwei cystische Gebilde, die schon makroskopisch als stecknadelkopfgrosse Hohlräume sichtbar sind. Ob es sich dabei um Kunstprodukte handelt, die durch Faltenbildung der Netzhaut erzeugt wurden, oder ob man sie sich durch Zugrundegehen von Gliagewebe entstanden zu denken hat, kann ich nicht entscheiden.

Weiter fällt am Präparat eine glaukomatöse Exkavation auf; die Gefässe sind jedoch nicht deutlich geknickt. Der Boden der Exkavation wird anscheinend von gewuchertem Gliagewebe gebildet.

[1]) Die Präparate verdanke ich Herrn Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Sattler, der sie mir in liebenswürdiger Weise zur Verfügung stellte.

Am Sehnerv sind die Septen gleichmässig verbreitert, die Faserbündel schmal und die Zwischenscheidenräume erweitert.

Die mikroskopische Untersuchung bestätigt also vollkommen die klinische Diagnose eines Glaukoms. Verlegung des Kammerwinkels durch Anlagerung der atrophischen Iris, Abflachung der Vorderkammer infolge Vorrückens des Krystallkörpers und glaukomatöse Exkavation lassen sich mikroskopisch nachweisen. Dazu kommt klinisch der intensive Schmerz ohne äussere Veranlassung, Injektion des Bulbus und Tensionserhöhung.

Welchem Umstand dieses Sekundärglaukom zuzuschreiben ist, dürfte kaum zu entscheiden sein. Eine plötzlich aufgetretene Blutung kann wohl ausgeschlossen werden, man würde diese im Präparat nachweisen können. Am wahrscheinlichsten scheint mir, dass die atrophischen Zonulafasern die bereits subluxierte Linse nicht mehr an ihrem Ort zu halten vermochten, und dass durch Vorrücken der Linse nach der Vorderkammer zu die Druckerhöhung eintrat.

Der mitgeteilte Fall scheint mir noch insofern von einer gewissen Bedeutung zu sein, als er einen Beitrag liefert zu den Spätfolgen der Contusio bulbi. Nach stattgehabtem Trauma wird ausser der geringen Linsensubluxation eine hochgradige Netzhautablösung festgestellt. Das Auge verhält sich länger wie $2^1/_2$ Jahr vollständig reizlos, da plötzlich tritt sekundäres Glaukom ein, das die Enukleation erforderlich macht. Bei einem eventuellen Gutachten wäre dieser Umstand wohl zu berücksichtigen, und es erschien mir darum auch aus diesem Grunde die ausführliche Wiedergabe des Falles wünschenswert.

Die therapeutischen Erfolge waren auch in unseren Fällen sehr wenig erfreulich. Trotz der ausdauerndsten und gewissenhaftesten Behandlung wurde ein Wiederanlegen der abgehobenen Netzhaut nur einmal konstatiert. Es handelte sich in diesem Falle um einen 24jährigen Friseur, der mit einem harten Schneeball gegen das rechte Auge getroffen wurde. Der Patient merkte bald danach eine Verschlechterung des Sehens; es war ihm, als läge ein Schleier vor dem Auge, den er sich vergeblich bemühte, wegzuwischen.

Es fand sich eine ausgedehnte Ablatio nach unten, die nach oben bis über die Papille ragte.

Vis. R. Handbewegungen in ca. 1 m.
Licht in ca. $1^1/_2$ m.

Gesichtsfeld von oben und innen her um 30° resp. 20° eingeschränkt.

Patient musste Bettruhe einhalten, und erhielt jeden zweiten Tag eine 7 %ige Kochsalzinjektion. Darauf besserte sich das

Sehen wesentlich, so dass Patient nach sechswöchentlicher Behandlung Visus = $^{6}/_{100}$ hatte, und nur eine ganz cirkumskripte Ablatio darbot (in der Gegend der Papille), während sich die Netzhaut in der Peripherie angelegt hatte.

Ueber das Alter der von Netzhautablösung nach Kontusion des Augapfels betroffenen Patienten lässt sich folgendes sagen: Von den 9 Patienten stand 1 im Alter von $4^{1}/_{2}$ Jahren,

1	im	Alter	von	24 Jahren
3	„	„	„	30—36 „
3	„	„	„	50—56 „
1	„	„	„	62 „

Der Sitz der Ablösung fand sich zweimal im oberen Teile des Augenhintergrundes. Sie zeigte sich hier teils als grosse blasige Abhebung, die bis zur Papille reicht, im zweiten Falle als zwei grosse kugelige grauweisse Vorwölbungen, die in der Mitte zwischen sich eine Schlucht freilassen, in der man normalen Augenhintergrund sehen kann. Die Hügel springen weit vor und zeigen Wellen und Falten, die sich mit einem Schatten abheben und über welche die Gefässe teils abknicken, teils im Bogen hinwegziehen. In einem Falle war die Abhebung auf den temporalen Abschnitt des Augenhintergrundes beschränkt. Sechsmal nahm sie dagegen die untere Hälfte in verschieden mächtiger Ausdehnung ein, dabei meist in der Gegend der Papille Halt machend.

Aus der Tatsache, dass in allen den Fällen ein Riss in der Netzhaut nicht gefunden wurde, darf man wohl den Schluss ziehen, dass die Abhebung durch einen Bluterguss zwischen Retina und Chorioidea veranlasst wurde, wenn auch die Möglichkeit des Bestehens eines minimal kleinen Risses nicht ganz von der Hand zu weisen ist.

Entgegen den Angaben Hoor's (15), dass „mit Ausnahme der durch Tumoren verursachten Abhebungen Tensionsababnahme mit grosser Regelmässigkeit — beinahe ausnahmslos — alle andern Amotionen begleite, seien diese nun infolge eines Traumas entstanden oder durch exzessive Myopie bedingt," fand sich niemals eine Abnahme der Tension in den Krankengeschichten verzeichnet, was sicher der Fall wäre, wenn irgend eine Abweichung von dem normalen Befund zu konstatieren gewesen wäre. Ebensowenig liess sich Hypertonie nachweisen wie dies nach Hoor manchmal der Fall sein soll; die Tension des Bulbus verhielt sich vielmehr stets normal.

Literaturangabe zu V.

1. Berlin, Klin. Monatsblätter 1873, S. 42.
2. Hirschberg, Berlin. klin. Wochenschrift 1875, Nr. 22.
3. Ostwalt, Centralbl. f. prakt. Augenheilk. 1887, S. 33.
4. Linde, ibid. Bd. 21, S. 97.
5. Makrocki, Arch. f. Augenheilk. Bd. 24, S. 244.
6. Denig, ibid. Bd. 34, S. 52.
7. Bäck, Arch. f. Ophthalmol. Bd. 47, S. 82.
8. Schmidt-Rimpler, Arch. f. Augenheilk. XII, S. 135.
9. Siegfried, Inaug.-Diss., Zürich 1896.
10. Schmidt, Inaug.-Diss., Kiel 1890,
11. Ortmann, Inaug.-Diss., Kiel 1898.
12. Kemmann, Inaug.-Diss., Kiel 1893.
13. Sattler, Deutsche med. Wochenschrift 1905.
14. Praun, Verletzungen des Auges 1899, S. 388.
15. Hoor, Wiener klin. Wochenschrift 1888, S. 386.

VI. Die Contusionsverletzungen der Chorioidea.

Ehe ich mich jetzt zu einer eingehenden Besprechung der Veränderungen an der Aderhaut durch die Kontusion des Auges wende, möchte ich bemerken, dass ich bei diesem Kapitel hauptsächlich die Schusskontusion berücksichtigen werde. Es kommen dabei vor allen Dingen diejenigen in Betracht, die sich die Individuen selbst in selbstmörderischer Absicht beibringen. Meist wählt der Selbstmörder, seinen Zweck zu erreichen, den Revolver. Mit diesem schiesst er sich gegen die rechte Schläfe, da er meist rechtshändig ist und glaubt, auf diese Weise am sichersten zu seinem Ziele zu gelangen. Ist doch selbst dem Laien bekannt, dass die Schläfengegend gegenüber anderen Partien des Schädels leichter verletzlich ist. So erklärt sich meines Erachtens wenigstens das ausserordentlich häufige Vorkommen von Schläfenschüssen bei Selbstmördern. Nikolai (1) fand z. B. unter 112 Kopfschüssen der Selbstmörder 85 Schläfenschüsse, unter diesen nur 9 linksseitige! Oftmals verfehlen nun die Betreffenden ihre Absicht; die Kugel nimmt ihren Verlauf durch die Orbita und richtet hier die mannigfachsten Verwüstungen an. Zerreissung des Nervus opticus, Rupturen der Augenhäute, Muskellähmungen, all dies isoliert oder kombiniert ist das Resultat des Selbstmordversuches. Trifft die Kugel den Bulbus selbst, dann kommt es sehr häufig zur isolierten Ruptura chorioideae, die als direkter oder in selteneren Fällen als indirekter Riss aufgefasst werden muss.

Unter dem mir zur Verfügung stehenden reichhaltigen Material fand ich 4 Fälle, bei denen durch Schläfenschuss in selbstmörderischer Absicht Chorioidealrupturen entstanden waren. Leider kam keiner von diesen 4 Fällen sofort oder wenigstens kurze Zeit nach erfolgter Verletzung zu unserer klinischen Beobachtung. Vielmehr lag ein Zeitraum von 10 Tagen, von 8 Wochen, 11 Wochen, ja sogar $^3/_4$ Jahr zwischen den Selbstmordversuch und der ophtholmoskopischen Untersuchung. Es war also nicht möglich, die Veränderungen, welche das verletzende Projektil am Bulbus hervorgebracht hatte, in ihrer Entwicklung zu verfolgen. Ich muss mich darum auf die Wiedergabe der betreffenden Krankenjournale beschränken, in denen nur ein einmaliger Befund verzeichnet ist. Die Therapie der Chorioidealrupturen, die ja an und für sich schon ziemlich machtlos

ist, war in den später zur Beobachtung gekommenen Fällen von vornherein aussichtslos, und die Patienten entzogen sich darum der weiteren Untersuchung.

Den in Folgenden mitgeteilten Fall von Aderhautriss konnte ich auch mikroskopisch studieren, er dürfte also eine nicht unerwünschte Bereicherung der seltenen kasuistischen Beiträge zur pathologisch-anatomischen Beschreibung einer Chorioidealruptur bilden.

Es handelt sich um den 44 Jahre alten Lokomotivführer A. R. Dieser wird am 27. XI. 1894 in die Klinik gebracht und gibt an, vor 10 Tagen gegen die rechte Schläfe gestossen worden zu sein. Der Stoss sei so heftig erfolgt, dass er bewusstlos zusammengestürzt und in bewusstlosem Zustande ca. 10 Minuten am Boden liegen geblieben sei. Das rechte Auge wäre darnach stark angeschwollen, und seit dieser Zeit könne das obere Lid nicht mehr gehoben werden.

Status praesens:

An der rechten Schläfengegend, 1 cm nach aussen vom äusseren Augenwinkel, findet sich eine ca. 2 cm lange längsverlaufende oberflächliche Hautverletzung. Das obere Lid hängt herab und kann nicht gehoben werden. Das Auge selbst ist nach unten innen gewendet. Die Beweglichkeit nach unten ist vollkommen aufgehoben und nach innen stark eingeschränkt. Beim Blick nach unten erfolgt eine deutliche Raddrehung.

An Cornea und Vorderkammer sind keine Veränderungen wahrnehmbar. Die Pupille ist weiter als die des linken Auges, sie reagiert nicht auf Licht und Konvergenz. Ophthalmoskopisch sieht man die Stelle des Sehnerveneintritts atrophisch verfärbt. Nach aussen oben von der weissen Papille (A. B.) findet sich konzentrisch zu ihr in halber Papillendurchmesser Entfernung eine deutlich ausgesprochene Chorioidealruptur. Nach unten von der Papille sieht man zahlreiche kleinere Bfutungen in der Netzhaut.

Der Visus ist bis auf Lichtempfindung in geringer Entfernung geschwunden. Projektion ganz unsicher.

Das linke Auge bietet äusserlich normale Verhältnisse. Ophthalmoskopisch findet sich eine atrophische weisse Papille. Das Sehvermögen ist auf Erkennen von Handbewegungen in unmittelbarer Nähe herabgesetzt.

Am 29. XI. traten bei den Patienten plötzlich während der Nacht Delirien, Benommenheit und temporäre Erregungszustände auf, er musste deshalb der Nervenklinik überwiesen werden.

Die am 4. XII. vorgenommene Sektion ergab eine im

Chiasma sitzende zum Teil plattgedrückte Bleikugel. Der Schusskanal führte von der rechten Schläfenseite mit Durchbohrung des Os frontale an der der Narbe entsprechenden Stelle durch die rechte Orbita hindurch. Das Projekt hatte den Inhalt der Augenhöhle stark gequetscht; dann das rechte Orbitaldach unter vielfacher Zertrümmerung des Knochens durchschlagen. Die Sattellehne war abgesprengt, und vor dieser lag im Chiasma das deformirte Geschoss eines Revolvers.

Das orbitale Fettgewebe war stark von Blut durchtränkt. An der Basis cranii eitrige Meningitis, die als Ursache des Exitus letalis angesehen werden musste. Aus unbekannten Gründen hatte also der Patient seinen Selbstmordversuch geleugnet, und das Ergebnis der Sektion war deshalb einigermassen überraschend.

Die mikroskopische Untersuchung[1]) des in eine Reihe von Horizontalschnitten zerlegten Bulbus ergab folgendes Resultat:

Ca. $^1/_2$ Papillendurchmesser temporalwärts vom Opticuseintritt findet sich eine zirkumskripte Verwachsung zwischen Aderhaut und Netzhaut. An beiden Rändern derselben sieht man eine mässige Anhäufung von braunem Pigment. Die Chorioidea ist hier mässig verdickt, eine genaue Unterscheidung der einzelnen Chorioidealschichten ist nicht möglich. Die Lamina elastica scheint im Bereich der Verwachsung vollständig geschwunden zu sein; an ihrer Stelle sind feine, zu Bündeln angeordnete, Fibrillen sichtbar, die von den Chorioidealgefässen ausgehen und sich netzförmig durchflechtend zu den Geweben der Retina hinüberziehen. Nur ganz spärlich finden sich vereinzelte Rundzellen zwischen diesen Fibrillen. Auffallend ist die Häufung von Pigment um die Gefässwandungen. Die Gefässe selbst sind an der Verwachsungsstelle leer, ihre Wand fand ich nicht verändert.

Im Bereich der Verwachsung, wie überall, liegt die Chorioidea der Sklera dicht an. Die Netzhaut zeigt sich an der Verwachsungsstelle beträchtlich verändert. Die Verbindung mit der Chorioidea wird durch die oben erwähnten fibrillären Züge hergestellt, die das Pigmentepithel durchbrochen und zum Teil auf die Seite gedrängt haben. Die Stäbchen- und Zapfenschicht ist im Bereich der Verwachsung vollständig geschwunden; weder eine innere, noch eine äussere Körnerschicht lässt sich kontinuierlich verfolgen, es finden sich vielmehr Elemente beider Schichten in wirrem Durcheinander. Die Zahl der

[1]) Die Präparate entstammen ebenfalls der Sammlung des Herrn Geh. Medizinalrates Prof. Dr. Sattler.

Ganglienzellen erscheint vermindert, ihre Lagerung unregelmässig, soweit sich darüber etwas Bestimmtes ohne spezifische Färbemethoden aussagen lässt. Die Nervenfaserschicht ist relativ intakt.

Temporal von der Verwachsungsstelle findet man die Netzhaut von der Aderhaut flach abgehoben. Die Chorioidea gewinnt allmälig ihre normale Dicke und ihr normales Gefüge wieder. Zwischen ihr und der flach abgehobenen Retina zeigt sich ein ziemlich beträchtlicher Bluterguss; zwischen den Blutkörperchen liegen vereinzelte Pigmentzellen. Nach der Peripherie zu wird die subretinale Hämorrhagie abermals durch eine zirkumskripte Verwachsung der Gefäss- und Netzhaut abgegrenzt. Diese zweite Verlötungsstelle ist mehr ausgedehnt als die erste. Die Ablatio retinae wird also nasal wie temporal von zirkumskripten Verwachsungen begrenzt. Sie ragt nur ganz flach muldenförmig in den Glaskörperraum hinein und zeigt sich in ihren einzelnen Schichten mehrfach verändert. Das Pigmentepithel ist zum grössten Teil mit der Aderhaut in Verbindung geblieben, nur in unmittelbarer Umgebung der oben beschriebenen Verwachsungsstelle haftet es an der Retina.

Konnten an der dem Optikuseintritt zunächst gelegenen Verwachsung die der Netzhaut bezw. Aderhaut angehörigen Schichten, wenn auch mit einiger Mühe, differenziert werden, so ist eine solche Unterscheidung an der zweiten, die Netzhautablösung nach aussen zu begrenzenden Verwachsung nicht möglich. Man sieht vielmehr im mikroskopischen Bilde die Stelle der Retina und Chorioidea hier eingenommen durch ein dichtes Narbengewebe, dessen Breitenausdehnung je nach der Lage des Schnittes wechselt. In diesem Narbengewebe wird nur hier und da eine Insel des ursprünglichen Gewebes sichtbar. Dichte faserige Bindegewebszüge drängen sich zwischen den Gefässen der Chorioidea hindurch. Regellos, bald in der Richtung der Skleralfasern, bald in schräger Richtung, bald die Narbe auf dem kürzesten Wege durchquerend, nehmen diese Bindegewebsbündel die Hauptmasse der Narbe ein. Nur wenige gutgefärbte spindelförmige Kerne sind in den Gewebszügen erkennbar. Durch die ganze Dicke der Narbe hindurch befinden sich reichliche pigmentierte Zellen. Die Gefässe in der Narbe sind spärlich, nur ganz vereinzelt sieht man ein dünnes Gefässlumen darin auftauchen. Nach aussen von der Narbe wird die Retina abermals flach abgehoben von der Chorioidea, doch ist diese Abhebung nur zum kleinsten Teil auf einen mässigen Bluterguss zwischen beiden Formhäuten zurückzuführen, in der Hauptsache ist sie wohl als Kunstprodukt aufzufassen. Da-

gegen zeigt sich die Chorioidea temporal in ihrem vorderen Anteil bis zur Ora serrata hin in ein relativ breites Maschenwerk umgebildet, in dessen Interstitien sich rote Blutkörperchen, pigmentierte Zellen und eine wenig tingierte krümelige Substanz nachweisen lassen.

Nasal von der oben zuerst geschilderten narbigen Verwachsung wird die Retina ebenfalls ähnlich wie temporal durch einen zwischen ihr und der Chorioidea gelegenen Bluterguss flach nach dem Glaskörperraum vorgedrängt. Die abgelöste Netzhautpartie zeigt hochgradige Volumverminderung ihrer Schichten, während sie weiter peripher ihre ursprüngliche Gestalt wieder deutlich hervortreten lässt.

Am nervus opticus scheint, soweit sich das beurteilen lässt, die Zahl die Gliazellen ziemlich vermehrt. Ueber das Verhalten der Zentralgefässe kann ich nichts angeben, da sie auf keinem der Schnitte sichtbar sind, ebensowenig kann ich über die feinere Struktur der Nervenfasern aussagen, da mir Präparate mit spezifischen Färbungen nicht zu Gebote standen.

Die Sklera repräsentiert sich auf sämtlichen Schnitten in ihrem Gefüge vollkommen intakt, nirgends ist eine Läsion resp. Ruptur ihrer Fasern zu erkennen.

Wenn ich jetzt das Resultat der mikroskopischen Untersuchung zusammenstelle, so ergiebt sich in diesem Falle

1. Isolierte Chorioidealruptur temporal von der Papille. Verlötung der rupturierten Stelle mit der wesentlich veränderten Netzhaut durch neugebildetes fibrilläres Bindegewebe.

2. Flache Ablatio retinae infolge subretinalen Blutergusses.

3. Ruptur der Chorioidea und Retina. Die entstandene Lücke wird ausgefüllt durch gefäss- und zellarmes fibrilläres Bindegewebe, in dem verstreute Pigmentzellen sichtbar sind.

4. Vermehrung der Gliazellen zwischen den Fasern des Nervus opticus.

5. Völliges Intaktsein der Sklera.“

Ich erwähnte schon oben, dass anatomische Untersuchungen von Chorioidealruptur nur sehr spärlich existieren. Der Grund dafür liegt in dem Umstand, dass nach Einwirkung einer stumpfen Gewalt die Schädigungen am Bulbus meist keine so hochgradige sind, dass sich die Entfernung des Auges notwendig machte.

Die erste anatomisch-histologische Untersuchung einer Ruptura chorioideae stammt von Waldeyer (2.) Er erhielt den Bulbus von Cohn, dessen Patient, ein 23jähriger Soldat, durch eine Chassepotkugel verwundet worden war. Dieselbe drang linkerseits in die äussere Orbitalwand und wurde $^1/_2$ Stunde später extrahiert. Cohn fand nun nach einem Monat

Amaurose des linkes Auges, Anästhesie der temporalen Hälfte der Lidhaut und der Conjunctiva palpebrarum. „Ophthalmoskopisch waren Glaskörperflocken zu sehen, die Papille war nicht zu finden, dafür aber im Augenhintergrund eine mächtige weisse Stelle, auf der kein Gefäss sich befindet, und die von Pigment umsäumt ist.“ Cohn stellte aus diesem ophthalmoskopischen Befund die Diagnose Chorioidealruptur. Da sich an dem bisher gesunden rechten Auge Anzeichen einer sympathischen Entzündung bemerkbar machten, musste das linke Auge enukleiert werden, und Waldeyer giebt folgendes Bild des mikroskopischen Befundes:

Es bestehen die Veränderungen der Aderhaut „im Wesentlichen in einer Verwachsung derselben mit der Retina, welche an den peripheren Partien nur eine lockere Verlötung darstellt, während im Bereich der mehr zentral gelegenen, ophthalmoskopisch entfärbt erschienenen, Stellen des Augenhintergrundes eine Unterscheidung zwischen chorioidealem und retinalem Gewebe nicht mehr möglich ist; vielmehr erscheint hier der Sklera ein stellenweise fast $1^1/_2$ mm dickes speckig aussehendes Gewebe aufgelagert, in welchem beide Häute aufgegangen zu sein scheinen. Das Corpus ciliare bietet keinerlei Abnormitäten. Bei der mikroskopischen Untersuchung markiert sich die Chorioidea im Bereich der weissen exsudierten Stelle noch durch das Vorhandensein vereinzelter pigmentierter Zellen. Sonst ist dieselbe in ein ziemlich derbes mit vielen Lücken durchsetztes Gewebe aufgegangen. Hier und da sieht man noch flache Züge epithelialer Pigmentzellen, welche als Reste des Tapetum nigrum angesehen werden müssen. Auffallend ist an einzelnen Stellen das Vorkommen von Pigmentzellen in kapillargefässähnlichen Räumen. Im Ganzen ist das Pigment bedeutend reduziert. Das Gewebe im Bereich der früheren Chorioidea ist wenig zellreich.“

Auf Grund dieses mikroskopischen Befundes glaubt Goldzieher(3), dass in dem Falle Cohns nicht eine Ruptura chorioideae vorgelegen habe, sondern eine plastische Entzündung, eine sogenannte Chorioretinitis plastica. Aber schon Berlin (4) weist diese Vermutung als unrichtig zurück, indem aus der Beschreibung nicht auf einen wirklichen proliferierenden entzündlichen Prozess geschlossen werden dürfe, was bei Chorioretinitis plastica der Fall sein müsste; ausserdem pflege bei irgendwie ausgebreiteten Chorioiditiden nicht bloss das Corpus ciliare an der Entzündung teilzunehmen, sondern demselben bald den das Krankheitsbild dominierenden Stempel der Iridocyclitis aufzudrücken. Das Corpus ciliare ist jedoch, wie

ausdrücklich von Waldeyer hervorgehoben wird, in keiner Weise affiziert. Nach Berlin beruhen die als Wucherung der Retina und Chorioidea beschriebenen Veränderungen auf „Einlagerung eines fibrösen stellenweise pigmentierten Gewebes, welches einen in der Organisation begriffenen Thrombus darstellt.“ Nachden heutigen Anschauungen der Pathologie (s. Ziegler, Allgemeine Pathologie 1901, S. 291) ist die Ursache der Zellproliferation, welche die Vorbedingung aller regenerativen und hyperplastischen Gewebsneubildungen ist, in der durch die Verletzung erfolgten Beseitigung gewisser Wuchstumshindernisse bedingt. Mag man nun dafür mechanische Lockerung der Zellen oder physikalische und chemische Aenderung der Gewebssäfte verantwortlich machen, jedenfalls braucht meiner Ansicht nach nicht unbedingt die Organisation eines Thrombus zur Erklärung des von Waldeyer beschriebenen Bildes der hyperplastischen Vernarbung beider Formhäute herangezogen zu werden.

Dass in der Tat auch bei Vernarbung einer Ruptura chorioideae ein hyperplastisches Wachstum, wie so oft an anderen Geweben, beobachtet wird, lehren die beiden anderen bisher zur Beobachtung gekommenen Fälle.

Die zweite diesbezügliche Untersuchung verdanken wir Ginsberg (5). Ein 22jähriges Mädchen hatte vor 11 Jahren einen Steinwurf gegen das linke Auge erhalten. Patientin war später operiert worden, doch wusste sie Genaueres darüber nicht anzugeben. „Zur Zeit der Vorstellung war der linke Bulbus in toto, besonders die Hornhaut stark vergrössert, letztere im unteren Teil staphylomatös entartet. Von der Iris steht nur innen ein 3—5 mm breiter Saum. Die Linse fehlt. Ophthalmoskopisch findet sich in der Gegend der Papille, die selbst nicht sichtbar ist, ein ca. 3 P. D. langer und etwa halb so breiter bläulicher Herd mit schwarzem Pigmentrande. (Narbe nach Ruptura chorioideae) Netzhautgefässe nicht zu sehen.“ Die Patientin wünscht die Enukleation wegen der Entstellung. Nach Härtung in Müllerscher Flüssigkeit und Alkohol zeigt sich Folgendes: Breites Iriskolobom nach aussen. Linse fehlt; die zerrissene Kapsel ist mit der Zonula noch in Zusammenhang, einige Fetzen sind mit der Iris und der Hornhaut verwachsen. Die Netzhaut liegt überall der Unterlage an. Aussen neben der Papille, die eine tiefe Grube aufweist, befindet sich ein ca. 4 mm langer und ca. 2 mm breiter, kissenförmig vorspringender, weisslicher Herd mit braunen Pigmentzügen und Flecken am Rande. Der Herd verdeckt den äusseren Papillenrand. Die Retina ist über dieser Stelle stark verdünnt und

mit ihr verwachsen. Sehnerv grau. Durch die Dicke der Anschwellung gelegte Horizontalschnitte ergaben bei der mikroskopischen Untersuchung, dass der Herd aus schwieligem Bindegewebe besteht. Dieses ist strafffaserig, mit sehr spärlichen spindeligen Zellen, ohne Gefässe. Am Rande sieht man zahlreiche, in die Tiefe gehende, längs und quer getroffene, meist mit Pigment gefüllte Gänge. Die Schwiele geht durch die ganze Aderhaut hindurch und peripher durch eine etwas verdickte und stärker pigmentierte Stelle in die im ganzen übrigen Bulbus normale Aderhaut über. Die Retina, bei der Präparation leicht abgehoben, ist durch Schwund der Ganglienzellen- und Nervenfaserschicht atrophisch, und weist in der Körnerschicht zahlreiche Lücken auf, während Stäbchen und Zapfen gut erhalten sind. Nur über der Bindegewebsmasse ist sie auf ein dünnes faseriges Häutchen reduziert, welches mit ersterer verwachsen ist. Der Perichorioidealraum ist nicht obliteriert."

Die erwähnten am Rande der Narbe gelegenen mit Pigment gefüllten Gänge erklärt Ginsberg (s. o.), und ihm pflichtet Waldeyer bei, folgendermassen: „Die Aderhaut war in ihrer ganzen Dicke durchrissen; ob auch die darüber liegende Netzhaut, ist zweifelhaft. Die Sklera war nicht verletzt. Wie die sehr mächtige Narbenmasse beweist, ist die Heilung des Risses, der sehr breit gewesen sein muss, durch Granulation erfolgt. Dabei ist das proliferierende Pigmentepithel unter die Granulationszellen gelangt, ohne den Zusammenhang mit der Mutterschicht zu verlieren. Bei der Umwandlung des granulierenden Bindegewebes in narbiges sind die epithelialen Einsenkungen weiter gewachsen resp. bestehen geblieben."

Die 3. und letzte veröffentlichte anatomisch-histologische Untersuchung einer Chorioidealruptur stammt von Nettleship (6). Dieser Fall hat mit dem von mir oben mitgeteilten grosse Aehnlichkeit. Es handelt sich um einen jungen Mann von 19 Jahren, der sich in selbstmörderischer Absicht einen Schuss mittels Revolvers in die linke Schläfe beibrachte. 36 Tage später trat Exitus letalis durch Meningitis ein. Die Kugel war durch die linke Schläfe eingedrungen und hatte den Schädel durch die rechte Schläfe wieder verlassen. Der Nervus opticus zeigte sich nicht verletzt, eine Ruptur des Bulbus wurde gleichfalls ausgeschlossen. Am rechten wie am linken Auge wurde schon ophthalmoskopisch „Ruptura chorioideae" diagnostiziert, und die wesentlichen Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung waren folgende:

1. An beiden Augen Chorioideal- und Retinalruptur mit Verwachsung der einzelnen Schichten.

2. Zwischen Aderhaut und Netzhaut einerseits und Netzhaut und Glaskörper anderseits ausgedehnte Hämorrhagien.
3. Neubildung eines zellarmen Bindegewebes, welches
   a) die durch den Riss entstandene Lücke ausfüllt,
   b) sich als fibrilläre Lamelle zwischen Chorioidea und Retina einerseits und Retina und Glaskörper anderseits einschiebt.
4. Keine Spur einer perforierenden Verletzung resp. Ruptur der Sklera, keinerlei Gewebsänderung derselben mit Ausnahme einer Einlagerung von schwarzen Kohlepartikelchen.

Es handelt sich also in sämtlichen angeführten Fällen, die bisher die einzigen sind, um vernarbte Chorioidealrisse, deren Narbe zum Teil aus fibrillärem Bindegewebe besteht. Zu einer Restitutio ad integrum, zur vollkommenen Regeneration des geschädigten Gewebes, mag man nun die isolierte oder die mit Netzhautriss kombinierte Chorioidealruptur ins Auge fassen, ist es niemals gekommen. Bemerkenswert erscheint, dass der unvollkommene Regenerationsprozess im Falle Waldeyer, Ginsberg und Nettleship zur Hyperplasie führte, und dass an dieser Hyperplasie auch das Pigment, also eine epitheliale Gewebsschicht, teilnehmen kann (Fall Ginsberg).

Ueber die mechanischen Vorgänge beim Zustandekommen der Aderhautrisse giebt es bis heute noch keine einheitliche Anschauung. Seit dem Jahre 1854, in dem v. Graefe (7) zum ersten Male das klinische Bild der Chorioidealruptur beschrieb, sind eine ganze Reihe von Abhandlungen erschienen, die die Mechanik des Chorioidealrisses zu erklären versuchen, ohne jedoch allseitige Anerkennung zu finden. Eine Zusammenstellung der mannigfachen Theorien gibt Hughes (8).

Man muss bekanntlich unterscheiden zwischen direkter und indirekter Ruptur. Erstere kommen gerade nach Schussverletzungen ziemlich häufig vor. Unter den indirekten Aderhautrissen versteht man die Rupturen, die an einer vom Angriffspunkt der kontundierenden Gewalt entfernt gelegenen Stelle entstehen, und gerade diese sind es, die noch einer einheitlichen Erklärung der Mechanik entbehren. Naturgemäss erfolgt in den weitaus meisten Fällen der die Ruptur bedingende Stoss etc. am vorderen Bulbusabschnitt, und die grösste Zahl der Autoren hat bei der Erklärung der Mechanik diesen Fall im Auge. Nur Franke (9) und Normann-Hansen (10) nehmen in ihrer Definition Rücksicht auf eine den Bulbus hinten treffende Gewalt. Ersterer schreibt: „Es erübrigt noch einige Worte jenen Rissen zu widmen, die aus der Kriegsophthalmologie bekannt sind, entstanden durch Vorbeigehen des Geschosses hinter dem

Auge. Hier müssen wir zur Erklärung der Risse rekurrieren in erster Linie auf die gewaltige Erschütterung und den Druck, der dem Glaskörper durch die plötzliche Zerdrückung der Gewebe mitgeteilt wird und durch denselben sich wiederum in einer Dehnung der Häute geltend macht. Auch der Umstand, dass das Auge entsprechend der Richtung des Schusskanals am meisten vorgedrängt wird, und so dort die grösste Zerrung der Häute erfolgt, dürfte für die Entstehung und besonders die Lage der Risse von Wichtigkeit sein." Franke erklärt also wie v. Arlt (11) eine übermässige Dehnung der Chorioidea und ein Bersten quer zur Richtung der Ausdehnung als die wesentlichen Faktoren für das Zustandekommen der Ruptur. Für den typischen Sitz der Ruptur, konzentrisch zum hinteren Pol, macht v. Arlt (s. o.) die Befestigung der Aderhaut verantwortlich, die am Hornhautskleralring, an den Stellen des Austritts der Wirbelvenen und an der Eintrittsstelle des Nervus opticus fest mit der Sklera verbunden ist.

Saemisch (12, 13) sucht eine Erklärung für den Sitz der Ruptur in der Anheftung der Aderhaut durch die Arteriae ciliares posteriores am hinteren Pol und in der Befestigung derselben an der Ora serrata durch die vorderen Ciliararterien. Letzterer Umstand lasse das Vorkommen von Rupturen im vorderen Abschnitt der Chorioidea plausibel erscheinen. „Hierzu ist zu bemerken," sagt Praun (14), „dass die Aderhaut an der Ora serrata überhaupt nicht angeheftet ist, auch nicht durch die vorderen Ciliararterien, die erst im Bereich des Ciliarkörpers eintreten. Tatsächlich hebt sich auch die Aderhaut an der Gegend der Ora serrata und im ganzen Bereich des Ciliarkörpers leicht ab, was man häufig an phthisischen Bulbis sehen kann." Auch Knapp (15) ist nicht mit der Ansicht von Saemisch einverstanden. Nach ihm spielen die Befestigungen der Chorioidea bei der Ruptur nur eine untergeordnete Rolle. Sie ist nach Knapp auf den Contrecoup zurückzuführen, der bekanntlich bei den Schädelfrakturen eine Rolle spielt. Auf Knapps Theorie greift v. Seidlitz (16) zurück. Dieser meint, es erfolge durch den die Bulbusoberfläche treffenden Stoss eine Verschiebung der Augenmedien und dadurch eine „Kompressionswelle, die den Hintergrund des Auges gerade an der diametral gegenübergelegenen Stelle erreicht und hier Ruptur erzeugt. Ein ganz neues Moment zur Erklärung der Aderhautrisse macht Becker (17) geltend: durch den im Augenblick der Kontusion erfolgenden Rückprall des Bulbus wird der Sehnerv nach dem Augeninnern eingestülpt und der hintere Bulbusabschnitt übermässig gedehnt. Zur Stützung seiner Ansicht führt Becker

an: 1. dass sich ein matsch gewordenes Leichenauge teilweise über den Sehnerven hinüberstülpen lässt, „so dass der letztere sich in den Bulbus einsenkt, wie etwa der Stiel eines Apfels oder einer Kirsche in die Frucht.“ „Dasselbe muss natürlich auch geschehen, wenn die stumpfe Gewalt vorne auf das Auge in derjenigen Richtung einwirkt, in welcher sich hinten der Sehnerv an der Sklerotica ansetzt.“ 2. Die auffallende Tatsache, dass es bisher nicht gelungen ist, bei Tieren Ruptura chorioidea experimentell zu erzeugen, weil in allen zu solchen Experimenten zur Verfügung stehenden Tieraugen der Sehnerv sich in ganz anderer Weise in den hinteren Bulbusabschnitt einpflanzt wie beim Menschen.

Nach Berlin (18) hat der „Gegendruck,“ den der Bulbus an seiner hinteren Wand erleidet, wenn er gegen eine der Angriffsstelle gegenüberliegende Partie der Tenonschen Kapsel gepresst wird, daselbst Abplattung und damit Aderhautruptur zur Folge. Hughes (l. c.) wendet hiergegen ein, dass ein örtlich so beschränkter Gegendruck nur an einem starren Körper, etwa an einer Tischplatte denkbar ist, während die weiche Umgebung des Bulbus mit Leichtigkeit der Gestaltsänderung des Augapfels sich anpassen kann. Derselben Ansicht wie Berlin ist auch Hülse (19). Franke (l. c.) lässt die Ruptura chorioideae dadurch entstehen, dass nach Aufhören des Stosses durch die Elastizität des Fettgewebes ein „Rückstoss“ eintritt, der an der Insertionsstelle des Sehnerven am Bulbus am geringsten ist. Während die übrigen Teile nach vorn treten, bleibt der Kopf des Sehnerven kraft seines Beharrungsvermögens zurück, und es entsteht im ganzen Umkreis der Papille eine Zerrung oder ein Riss der anhaftenden Teile. — Mit Recht, glaube ich, macht Hughes' hiergegen geltend, dass der Rückstoss mit gleicher Intensität von allen Teilen der Tenonschen Kapsel ausgeht. Hughes (l. c.) Anschauung selbst gipfelt darin, dass namentlich dann Chorioidealrisse entstehen, wenn der Bulbus in tangentialer Richtung von der stumpfen Gewalt getroffen wird. Infolge der tangentialen Berührung macht der Bulbus eine Drehung, der plötzlich durch den Sehnerv Stillstand geboten wird. Der Augapfel rollt in der entgegengesetzten Richtung wieder zurück, und bei diesem plötzlichen Rucke reisst die Aderhaut ein. „Nach dem Gesetze der Beharrlichkeit und Trägheit sucht nämlich die Augenhülle ihre Drehung weiter zu führen, was der Sehnerv verhindert. Hierdurch entsteht eine Zerrung um den Sehnerveneintritt an derjenigen Seite, welche der Richtung der Drehung entgegengesetzt ist, also auf lateraler Seite bei Einwärtswendung.“

Die auffällige Erscheinung, dass so häufig nur die Aderhaut eine Ruptur aufzuweisen hat, und z. B. die zartere Netzhaut unversehrt bleibt, liegt wohl an der Fixierung der Chorioidea am Bulbus. Sie kann der Dehnung desselben darum in viel geringerem Grade folgen wie die locker anliegende Retina und muss durch Ruptur ihres Gewebes auf die an sie gestellten Anforderungen reagieren.

Wenn wir nochmals einen kurzen Blick auf die angeführten Theorien über die Mechanik der Aderhautrupturen werfen, so kommen dabei, abgesehen von den heute wohl fallen gelassenen Ansichten vom Contrecoup und von der Einstülpung des Sehnerven, vier Anschauungen in Betracht: Dehnung der Bulbuswand, Gegendruck, Schwäche des Rückstosses am Sehnerveneintritt und Zerrung des Bulbus am Sehnerv.

Für die uns hier besonders interessierenden Fälle von Chorioidealruptur nach Einwirkung der stumpfen Gewalt am hinteren Bulbusabschnitt, verdient die Beobachtung von Normann-Hansen (l. c.) besondere Aufmerksamkeit. Dieser hatte Gelegenheit, in acht Fällen nach Schläfenschuss mit nachweisbaren ophthalmoskopischen Veränderungen die Autopsie vorzunehmen. Seine Resultate sind dabei folgende: bei Schläfenschüssen entstehen Chorioidealrisse nur, wenn das Projektil den Augapfel direkt berührt, sowie bei solcher Distension des Auges, wie es die gewaltsame Abreissung des Nervus opticus verursacht. — Dass gerade nach Schläfenschuss sehr häufig Chorioidealriss vorkommt, erwähnte ich schon oben und verweise darum nur auf die zahlreich mitgeteilten Fälle von Schröter (20), Genth (21), Schliephake (22), Pinkus (23), Hirschberg (24), Pohlenz (25), Geissler (26), Normann-Hansen (l. c.), Nettleship (l. c.) und Anderen.

Ob es sich in diesen Fällen um direkte oder indirekte Rupturen gehandelt hat, geht aus den Beschreibungen nicht immer mit Sicherheit hervor.

In dem von mir oben näher beschriebenen Falle glaube ich eine direkte Chorioidealruptur annehmen zu müssen. Dass das Projektil selbst den Bulbus getroffen hat, halte ich für ausgeschlossen; dazu hatte es zu viel Propulsionskraft. Durchschlug doch die Kugel nach Durchquerung der Orbita das Dach derselben und trennte die Sattellehne ab, um erst dann im Chiasma stecken zu bleiben. Selbst bei tangentialem Auftreffen auf den Bulbus müssten an der Augapfelhülle hochgradige Veränderungen nachzuweisen gewesen sein, was jedoch nicht der Fall war. Ich nehme darum an, dass die Kontusion durch ein abgesprengtes Knochenstück aus der lateralen Orbitalwand statt-

hatte. Dies wurde mit grosser Gewalt gegen die temporale Bulbushälfte geschleudert, und verursachte hier an der direkten Berührungsstelle die Rupturen der Chorioidea und Retina. Für die direkte Ruptur spricht ferner die Lage des Risses auf der temporalen Seite des Bulbus. Dass die Gewalt, mit der das Knochenstück gegen den Augapfel geschleudert wurde, ausserordentlich gross war, beweist einmal die Breite der Ruptur und dann das gleichzeitige Mitzerrissensein der Retina. Im Moment, da das Knochenstück den Bulbus traf, erfolgte an der Berührungsstelle eine zirkumskripte Abplattung und damit eine Dehnung der Kapselwand, der die elastische Sklera nachgeben konnte, ohne zu zerreissen, die Ader- und Netzhaut dagegen nicht; beide reagierten durch Ruptur ihrer Gewebe auf die plötzliche Gestaltsveränderung.

Ausser am Bulbus selbst richtete das Projektil auch an seinen Adnexen die mannigfachsten Verwüstungen an, wie die Krankengeschichte erkennen lässt. Der retrobulbäre Blutaustritt und die Durchtränkung des orbitalen Fettgewebes muss mässig gewesen sein, da eine Protrusion des Bulbus nicht zu konstatieren war. Inwieweit an der Bewegungsbeschränkung des Augapfels durchtrennte oder durchquetschte Muskeln beteiligt waren, ob der Nervus oculomotorius wesentlich geschädigt wurde, lässt sich nicht genau ermitteln. Dass der Nervus opticus nicht vollständig durchtrennt war, beweist das in geringem Grade erhalten gebliebene Lichtempfindungsvermögen. Auf den mikroskopischen Präparaten liessen sich denn auch degenerative Prozesse seiner Fasern nicht nachweisen.

Auf das nähere Eingehen auf die 3 anderen Fälle von Chorioidealruptur nach Schläfenschuss glaube ich verzichten zu können. Sie bieten durchaus nichts neues. Die Chorioidealrupturen haben, wie so oft nach Schläfenschuss, in sämtlichen 3 Fällen nicht die typische Gestalt einer mit der Konkavität der Papille zugekehrten Sichel, sondern sie zeigen sich als flächenhaft ausgebreitete weisse Herde von unregelmässiger Form. Am Rande der Herde sieht man massige Pigmentanhäufungen. Ueber die vernarbten Partien ziehen die Netzhautgefässe z. T. gut erkennbar, z. T. in ihrem Volumen reduziert, hin. In zwei Fällen ist die Netzhaut mit rupturiert, denn das Narbengewebe ist strangförmig und in den Glaskörperraum hineinragend über einen Teil der Retina hinübergewuchert, so dass es die Gefässe derselben verdeckt. Das Sehvermögen ist vollständig erloschen, und die Atrophie des Optikus lässt sich deutlich nachweisen, sind ja schon 8 Wochen resp. 11 Wochen, in einem Falle sogar $^3/_4$ Jahr zwischen dem Selbstmordversuch

und der ophthalmoskopischen Untersuchung in der hiesigen Klinik verflossen.

Im Anschluss an diese nach Schläfenschuss aufgetretenen Chorioidealrupturen sollen jetzt die anderen Fälle, die ihre Entstehung einer den vorderen Bulbusabschnitt treffenden Gewalt verdanken, kurz durchgesprochen werden.

Wie schon erwähnt, fand sich die Diagnose „Aderhautriss" noch 13 mal verzeichnet, so dass also deren Gesamtzahl 17 beträgt. Das entspricht unter dem grossen Material von 90517 Patienten 0,018 %, eine Zahl, die der von Mooren berechneten nahezu gleichkommt (cf. Praun, l. c.). Auf die Gesamtverletzungen bezogen, ergiebt sich daraus 0,22 %, und unter den Kontusionen nehmen die Chorioidealrisse etwas mehr wie 2 % ein. Wesentlich höhere Werte findet Eisenhuth (27) bei Knapp (12 Risse auf 18000 Augenkranke), Hülse (22 : 28000) Hughes (1 : 1000) verzeichnet. Schütz (28) berechnet 0,08 % der Gesamtaugenverletzungen. Wenn Pohlenz (l. c.) auf 5000 Augenkranke 46 Rupturen der Chorioidea konstatiert, so dürfte die Zahl 5000 wohl als Lapsus calami anzusehen sein, denn die Verhältniszahl von fast 1 % Aderhautrissen unter allen Augenkranken wäre ungeheuer hoch, ausserdem ist nicht anzunehmen, dass die Universitätsaugenklinik zu Halle während eines Zeitraums von 10 Jahren nur eine Klientel von 5000 Patienten aufzuweisen hatte.

Nach Geschlecht und Alter verteilten sich die Risse folgendermassen:

14 mal betraf die Verletzung Männer,
1 „ „ „ „ eine Frau,
2 „ „ „ „ Kinder.

Das rechte Auge war 14 mal, das linke 3 mal betroffen.

In 7 Fällen lag eine einfache Ruptur vor, in 6 Fällen ein doppelter Riss, einmal multiple Rupturen; dazu kommen noch die drei oben erwähnten von ganz unregelmässiger Gestalt und Ausdehnung.

Veranlasst wurden die Risse:

3 mal durch anfliegendes Stück Holz,
4 mal durch Revolverkugel,
je 1 mal durch Gummischlauch, Stockhieb, Stein, Hufschlag, Knochen, Stück Stahl, Kork, Schrotkorn, Eisenkette und Holzdeckel eines Fasses.

10 mal fand sich der Riss temporal von der Papille (davon 4 mal in der Gegend der Macula),
3 mal nasal,
je 1 mal oberhalb und unterhalb der Papille.

Also auch das Material der hiesigen Klinik bestätigte die Beobachtung, dass auf der temporalen Seite viel häufiger Chorioidealrisse vorkommen wie auf der nasalen: Temporale Rupturen in 64%, nasale in 21%. Pohlenz (l. c.) findet 54% temporal, 11% nasal gelegen.

Die Konfiguration der Risse war sehr mannigfaltig, bald sichelförmig konzentrisch zum Papillenrand mit der Konkavität der Papille zugekehrt, bald strichförmig horizontal verlaufend, manchmal dreieckig, bald schmetterlingsähnlich, bald von ganz unregelmässiger Gestalt.

Je nach Sitz der Ruptur und den begleitenden Komplikationen war das Sehvermögen mehr oder weniger beeinflusst. Von Komplikationen kamen vor:

Erosio corneae	2 mal.
Hyphaema	5 „
Exsudat in V. K.	1 „
Iridoplegie	5 „
Sphinkterriss	2 „
Dilaceratio iridis	1 „
Retroflexio iridis	1 „
Catar. traum.	4 „
Subluxatio lentis	1 „
Luxatio lentis	2 „
Glaskörpertrübung	6 „
Berlinsche Trübung	2 „
Haemorrhagia retinae	4 „
Ablatio retinae	1 „

Dementsprechend gestaltete sich auch das Sehvermögen. Durchgängig liess sich die ersten Tage nach stattgefundenem Trauma eine Herabsetzung des Visus konstatieren, die allmählich sich wesentlich besserte. In 4 Fällen war das Sehvermögen auf Erkennen von Fingern in $1^1/_4$—2 m Entfernung resp. von Handbewegungen in unmittelbarer Nähe herabgesetzt. In diesen Fällen trat auch nach geraumer Zeit keine Besserung ein. Nur in einem Falle unter diesen 4 fand sich die Ruptur in der Gegend der Macula, so dass der Riss an und für sich als Ursache der Sehstörung angesehen werden kann, in den drei andern Fällen sind die begleitenden Komplikationen dafür verantwortlich zu machen.

Fall I. Der Klempner W. Günkel, 32 Jahre alt, war am 7. V. 1898 damit beschäftigt, Petroleumfässer zu „dichten"; dabei explodierte das Fass, und der Boden desselben wurde dem G. gegen das Gesicht geschleudert. Patient kam sofort im Krankenhaus St. Jakob zur Aufnahme und wurde im Laufe

des Nachmittags zur Untersuchung nach der Augenklinik herübergebracht.

Status praesens: Ueber dem rechten Auge und von da kontinuierlich über die Nasenseite hinabziehend, findet sich eine grosse, bereits vernähte Lappenwunde. Die Lider des rechten Auges sind sehr stark geschwollen, so dass das Auge nur nach Einlegung von Elevatoren sichtbar gemacht werden kann. Die Conjunctiva tarsi et bulbi zeigen sich nur mässig injiziert und ohne stärkere Schwellung. Die Hornhaut ist vollständig klar, die Vorderkammer abnorm tief. Von der Iris ist nichts Deutliches zu sehen, nur einige flottierende Fetzchen sind nahe am Hornhautrande sichtbar. Die Linse ist anscheinend nach hinten luxiert. Eine Sehprüfung kann der Schwellung wegen nicht vorgenommen werden.

Am 12. V. ergiebt die Sehprüfung rechts:

Handbewegungen in $1\,^1/_4$ m. Mit dem Spiegel ist kein rotes Licht aus dem Augenhintergrund zu erhalten. Vis. L. = $^6/_6$.

31. V. Vis. idem.

23. VII. Lidspalte halb geöffnet, Handbewegungen bis $1\,^1/_2$ m, Lichtschein bis 6 m. Projektion prompt.

5. VIII. Rechts komplette Ptosis; leichte Schwellung und Rötung der Lider. Die Iris ist bis auf ein kleines Fetzchen vom Ciliarkörper abgerissen. Die Linse liegt am Boden des Glaskörperraumes, die obere Hälfte ragt empor und ist durchleuchtbar. Im Glaskörper massenhafte fixe und freiflottierende Blutgesinsel, so dass der Augenhintergrund nicht deutlich zu erkennen ist.

Vis.: Finger in nächster Nähe.

30. VIII. Vis.: Handbewegungen in 1 m, sonst Status idem.

6. XII. R. Lidspalte ca. 7 mm weit geöffnet. Durch den aphakischen Teil des Auges sieht man einigermassen deutlich den A. H. Nasal von der Papille und annähernd konzentrisch zu ihrem Rande findet sich eine schmale, von Pigment eingesäumte Chorioidealruptur, über welche die Netzhautgefässe hinziehen und die oben einen nach der temporalen Seite hin ungefähr horizontal verlaufenden Ausläufer hat.

Vis. R.: Handbewegungen in 1 m.

Vis. L.: $^6/_6$.

11. II. 1899. Status et Visus idem.

In diesem Fall ist die dauernde Herabsetzung des Sehvermögens wohl auf die beträchtliche Blutung in den Glaskörper zu beziehen, hervorgerufen durch die totale Abreissung und Dilazeration der Iris, sowie auf die Luxation der Linse nach dem Boden des Glaskörperraumes.

Fall II.

Dieser interessiert wegen des neben der doppelten Ruptur bestehenden traumatischen Iriskoloboms, der Iridodialyse und wegen der nach einiger Zeit aufgetretenen Kontusionskatarakt.

Der 18jährige Edwin Sch. verletzte sich am 22. VIII. 1896 dadurch, dass ihn der sogenannte Schneller einer Eisenkette gegen das rechte Auge traf. Es fand sich im oberen Lid ein Einriss, den der zugezogene Arzt vernähte. Die bisherige ärztliche Behandlung bestand in feuchten Verbänden und Einträufelungen.

Als Patient am 1. IX. 1896 zur Aufnahme kommt, zeigte sich im oberen Lide des rechten Auges eine horizontal ververlaufende schmale Narbe. Geringe Ciliarinjektion. Cornea ist vollständig intakt. Die Iris schlottert bei Bewegungen des Auges. Vor der Linse flottieren rotbraune Blutkoagula. Oben aussen ist die Iris von ihrer Wurzel losgerissen, im untern Sektor zeigt sich ein durch die ganze Dicke und Breite der Iris gehender Riss, dessen temporaler Schenkel steil abfällt, während der innere allmählich in die nasal maximal erweiterte Iris übergeht. Im innern untern Quadranten ist der Linsenrand sichtbar. Die vordere Linsenkapsel ist gefaltet. Die Linse selbst, die etwas schlottert, zeigt zarte graue strichförmige Trübung. Sowohl oben aussen, wo die Iris losgelöst ist, als auch im Pupillargebiet ist rotes Licht vom A. H. erhältlich. Der A. H. wird verschleiert gesehen. Der Tonus des rechten Auges erscheint etwas erhöht.

Vis. R : Finger in $1^1/_2$ m.

Vis. L : : $^6/_5$ o. C.; Jg. 1 in ca. 9 cm.

24. XI. Iris rechts atrophisch; Visus derselbe.

Im umgekehrten Bilde wird heute oberhalb der Papille ein konzentrisch mit der Papille verlaufender heller weisslicher Streifen sichtbar, über den die Netzhautgefässe ziehen, und der an seinem temporalen Ende dunkel pigmentiert ist. (Chorioidealriss).

28. XII. Die Linse des rechten Auges zeigt jetzt feine punkt- und strichförmige Trübungen. Nach oben vom Skleralring nahe an der Papille (U. B.) ist noch ein kleiner heller Streifen zu sehen, der ebenfalls konzentrisch zur Papille verläuft und ebenfalls als Chorioidealriss aufgefasst werden muss. Die 1. Ruptur ist unverändert.

Visus: Finger in 2 m.

Dasselbe Resultat wurde zwei Jahre später (19. III. 1898) konstatiert. —

In den übrigen Fällen von Chorioidealruptur war das definitive Resultat bezüglich des Sehvermögens wesentlich günstiger.

1 mal stieg der Visus auf $^6/_{36}$,
1 „ „ „ „ „ $^6/_{20}$,
1 „ „ „ „ „ $^6/_{18}$,
2 „ „ „ „ „ $^6/_{12}$,
1 „ „ „ „ „ $^6/_9$, part.,
1 „ „ „ „ „ $^6/_{6,6}$!

Dieser letzte Fall hat also fast die volle Sehschärfe wiedererlangt und ist darum mit Recht den in der Literatur bisher nur vereinzelt veröffentlichten Fällen an die Seite zu stellen:

(cf. Talko (29), Bäuerlein (30), Hersing (31), Magnus (32), Vossius (33), de Schweinitz (34).

Lydia Kr., 8 Jahre alt, kommt am 10. VIII. 1904 in poliklinische Behandlung. Nach Angabe der Mutter wurde ihr vor 4 Tagen ein Knochen gegen das rechte Auge geworfen.

Die Untersuchung ergibt lebhafte Konjunktival- und Ciliarinjektion. Die Hornhaut ist glatt, glänzend und vollständig durchsichtig, nur im oberen äusseren Quadranten zeigt sich eine oberflächliche rissförmige Wunde. Die Iris ist grünlich verfärbt, die Pupille fast maximal weit. Auf der Iris wie in der Vorderkammer sieht man vereinzelte Blutgerinsel; ausserdem trägt die Iris zahlreiche punktförmige Blutungen. Aussen lässt sich eine schwarze halbmondförmige Lücke an der Stelle des Irisansatzes wahrnehmen (Iridodialyse). Hier ist die V. K. wesentlich seichter wie in den anderen Teilen. Bei Bewegungen des Bulbus schlottert die Iris. Der A. H. ist sichtbar, die Pupille erscheint hyperämisch.

Visus: Finger in 3 m.

Am 13. VIII. ergibt sich folgendes ophthalmoskopisches Bild: (A. B.)

Temporal von der Papille ist ein feinstreifiges stark reflektierendes Oedem der Retina wahrzunehmen. Ungefähr 4 P. D. temporal und etwas nach oben von der Papille, konzentrisch zu dieser verlaufend, ist ein hellgelblicher bis gelbrötlicher Herd sichtbar, der mit der Gestalt eines Schmetterlings eine gewisse Aehnlichkeit hat. Ueber diesen Herd ziehen die Netzhautgefässe hinweg. In der Umgebung findet sich Pigment unregelmässig herdförmig und klumpenförmig angeordnet. Zwischen den Schenkeln, bezw. den oberen und unteren Ausläufern der Figur, sieht man je eine zweifellos subretinal liegende Blutung. Unten innen von der Papille sind einige

gelbe fleckige Herde sichtbar, zwischen denen sich stärker pigmentierte und mannigfach verzweigte Stellen finden.

Vis. R : $^{6}/_{9}$ part. o. C., mit + 2,5 D = $^{6}/_{6-6}$ p.

Vis. L : $^{6}/_{10}$ part. o. C., mit + 2,5 D = $^{6}/_{6-6}$ p.

Beim Versuch einer Gesichtsfeldaufnahme ergibt sich im Bereich der Chorioidealruptur kein Skotom. — Die Patientin wird entlassen; am 14. IX. stellt sie sich nochmals vor. Es zeigen sich die gelblichen Herde stark pigmentiert, im Uebrigen status idem.

Bei sämtlichen Chorioidealrupturen erfolgte nur eine geringe Blutung, eine Beobachtung, auf die schon Follin und Becker (s. Eisenhuth, l. c.) aufmerksam machten, und deren Ursache in dem Gleichgewicht des innern und äusseren Druckes zu suchen ist. Einmal hatte ich allerdings Gelegenheit, in der Sammlung des Herrn Geheimrat Sattler ein mikroskopisches Präparat zu sehen, das nach Schussverletzung eine starke Blutung in den perichorioidealen Lymphraum aufwies. Das Blut stammte augenscheinlich aus zerrissenen Aderhautgefässen. Es fand sich nämlich in der Makulagegend eine zirkumskripte Verlötung der Aderhaut mit der Netzhaut, die gebildet wurde von frischem Granulationsgewebe.

Sekundär aufgetretene Netzhautablösung, verursacht durch sich zusammenziehendes Narbengewebe, das den Chorioidealriss ausfüllt, konnte ich an meinem Material niemals konstatieren. —

Literaturangabe zu VI.

1. Nikolai, Münch. med. Wochenschrift 1901, S. 1943.
2. Waldeyer, Cohn, Schussverletzungen des Auges 1872, (28).
3. Goldzieher, Wien. klin. Wochenschr. 1881, Nr. 16.
4. Berlin, ibid. 1881, Nr. 27 und 28.
5. Ginsberg, Arch. f. Ophthalmol. Bd. 44. S. 26.
6. Nettleship, Ophth. Soc. Transactions, Vol. XXIV.
7. v. Graefe, Arch. f. Ophthalmol. I_1.
8. Hughes, ibid. Bd. 33_3.
9. Franke, ibid. Bd. 32_2, S. 285.
10. Normann-Hansen, Centralbl. f. Augenheilh. Bd. 23, S. 103.
11. v. Arlt, Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1874, S. 382.
12. Saemisch, ibid. 1866, S. 111.
13. — ibid. 1867, S. 31.
14. Praun, Verletzungen des Auges 1899, S. 29.
15. Knapp, Arch. f. Augenheilkunde I, S. 6.
16. v. Seidlitz, Inaug.-Diss., Kiel 1873.
17. Becker, Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1878, S. 41.
18. Berlin, ibid. 1873, S. 42
19. Hülse, Inaug.-Diss., Kiel 1878.
20. Schröter, Klin. Monatsblätter 1871, S. 139.
21. Genth, Klin. Monatsbl. 1871, S. 143.
22. Schliephake, Inaug.-Diss., Giessen 1888.
23. Pinkus, Berlin. klin. Wochenschrift 1890, S. 228.
24. Hirschberg, ibid. 1891, S. 934.
25. Pohlenz, Inaug.-Diss., Halle 1891, S. 18.
26. Geissler, Schmidts Jahrbücher, Bd. 153, Fall 38 u. 40.
27. Eisenhuth, Inaug.-Diss., Giessen 1899.
28. Schütz, Inaug.-Diss., Tübingen 1903.
29. Talko, ref. N. M. 1871, S. 461.
30. Bäuerlein, ibid. 1871, S. 460.
31. Hersing, Klinische Monatsblätter 1872, S. 15.
32. Magnus, ibid. 1887, S. 482.
33. Vossius, ibid. 1883, S. 276.
34. de Schweinitz, ref. N. M. 1901, S. 658.

VII. Die Luxatio bulbi.

Eigentlich gehört die Besprechung der Luxatio bulbi nicht mehr in den Bereich der vorliegenden Arbeit. Mit demselben Rechte müssten, wenn ich einmal auf die traumatischen Lageveränderungen des Augapfels eingehe, auch der traumatische Exophthalmus und Enophthalmus Berücksichtigung finden. Gleichwohl glaubte ich auf die Wiedergabe eines Falles von Luxatio bulbi nicht verzichten zu können, da er einmal seiner Entstehung nach, dann aber hauptsächlich seines günstigen Ausganges wegen Beachtung verdient.

Der Name „Luxatio bulbi" ganz allgemein verstanden, wurde nicht, wie Berlin (1), meint, von Makenzie zuerst angewendet, sondern rührt nach den eingehenden Forschungen Rothenspielers (2) von Makenzies Uebersetzer Warlomont her. Man versteht darunter eine Lageveränderung des Augapfels, bei welcher dieser durch die einwirkende Gewalt gezwungen wird, seine Stellung im knöchernen Gerüst der Augenhöhle zu verlassen und vor die Augenlider zu liegen kommt. Es bleibt aber der Bulbus teilweise oder vollständig im Zusammenhange mit den ihn in der Orbita fixierenden Muskeln und Nerven und kann mit mehr oder weniger Erfolg in seine normale Lage zurückgebracht werden. Hierdurch unterscheidet er sich von der sogenannten Avulsio bulbi. Bei dieser reissen die Verbindungen des Augapfels mit der Orbita durch, und das Auge ist verloren. Fälle der letzteren Art sind bekanntlich bei Geisteskranken eine nicht allzu seltene Verletzung (siehe Dehn (3). Schon Berlin (s. o.) erwähnt, dass in Virginien, Steiermark und Oberbayern manchmal von Raufbolden dem Gegner durch Druck mit dem Daumen gegen den äusseren Orbitalwinkel der Augapfel auf die Wange luxiert werde, um den Gegner auf diese rohe Weise kampfunfähig zu machen. Ein anderer Teil traumatischer Luxationen hat seine Ursache in Geburtsverletzungen, sei es, dass die Entbindung ohne Kunsthilfe vor sich geht, — Fälle dieser Art sind von Bock und Hofmann beobachtet, s. Sidler-Huguenin (4) — sei es, dass beim Anlegen der Zange der Löffel durch Druck auf das Auge den Bulbus herushebelt, oder auch sekundär nach Fraktur der Orbita die Luxation zustande kommt. Der von mir unten mitgeteilte Fall gehört

zu den relativ am häufigsten vorkommenden, bei denen sich ein Fremdkörper zwischen Orbita und Bulbus einbohrt, und diesen durch Hebelwirkung herausluxiert. Ich lasse den interessanten Fall hier folgen.

Minna W., 20 Jahre alt, wurde eine Stunde vor Aufnahme in die Klinik von einem Hippodrompferde beim Versuch, es zu streicheln mit der Trensenstange an das linke Auge gestossen während das Tier den Kopf lebhaft auf und ab bewegte. Die Patientin merkte selbst, dass der Augapfel vor die Augenhöhle getreten war. Sie begab sich sofort in die Klinik.

Status praesens: Die linke Schläfen- und Wangengegend zeigt sich mässig geschwollen. Der linke Bulbus ist aus der Augenhöhle herausgetreten, hinter ihm sind die Lider fest zusammengekniffen. Der Bulbus steht unbeweglich. Die Conjunctiva bulbi ist oben, 2 mm vom Limbus entfernt, durchrissen, nasal ist ein breiteres Stück der Conjunctiva erhalten. Die Cornea zeigt sich in toto matt und glanzlos.

Es gelingt in Narkose nach gewaltsamer Oeffnung der Lider den Bulbus zurückzubringen. Trotzdem besteht noch gegen rechts ein ziemlich hoher Grad von Exophthalmus. Die Lider sind geschwollen; im obern Lide findet sich eine $1\,^1/_2$ cm lange Wunde, in die die Sonde ca. $1\,^1/_2$ cm tief eindringt. Die Hautwunde wird genäht, und ein leichter Druckverband angelegt. — Eine Fraktur der Gesichtsknochen ist nicht nachweisbar.

7. V. (Einen Tag nach der Verletzung):

Vis. R. $= {}^6/_6 - {}^6/_5$ o. C. dasselbe mit $+ 0{,}5$ D.,
Jäg. I in $11\,^1/_2$ cm.
Vis. L. $= {}^6/_{36}$ o. C., Gläser bessern nicht.

Der Exophthalmus links ist geringer; in der Cornea sieht man, fast zentral gelegen, einen dreieckigen oberflächlichen Substanzverlust.

A. H. nicht verändert.

Pupille ist rund, reagiert prompt.

9. V. Entfernung der Naht. Wunde am oberen Lide geschlossen. Kein Exophthalmus mehr. Das Fensterbild im Zentrum der Cornea leicht verzerrt.

A. H. ohne pathologische Erscheinungen.

Vis. L. $= {}^6/_{36}$ o. C.

12. V. Cornea glatt, glänzend.

Vis. L $= {}^6/_{12}$ o. C.
Vis. R. $= {}^6/_9 - {}^6/_6$

Es handelt sich im vorliegenden Falle um eine typische Luxatio bulbi traumatica facialis im Sinne Rothenspielers.

Das den Kopf auf- und niederbewegende Pferd trifft mit der Trensenstange gegen das linke Auge des Mädchens. Ob die Wucht des Stosses von oben her einwirkte oder vom untern Rande der Orbita, ist in der Krankengeschichte zwar nicht ausdrücklich angegeben, doch darf man nach der im obern Lide vorhandenen Wunde wohl schliessen, dass der Hebel oben angesetzt hat. Wie in den meisten Fällen steht der Augapfel unbeweglich, die Lider sind hinter ihm zusammengekniffen. Die abnorme Spannung, die die Muskeln erfahren haben, schliesst jede auch noch so kleine Bewegung aus. Eine Muskelzerreissung fand nicht statt, nur die Conjunctiva bulbi ist oben zerfetzt. Eine wesentliche Blutung in das orbitale Gewebe hat wohl nicht stattgefunden, wenigstens macht das vollständige Verschwinden des Exophthalmus schon drei Tage nach der Reposition diese Annahme wahrscheinlich. Besonders bemerkenswert ist an diesem Falle der günstige Ausgang hinsichtlich des Visus. Das Mädchen hat bei der Entlassung aus der ärztlichen Behandlung auf dem verletzten Auge eine Sehschärfe von $^6/_{12}$! Eine Ursache für die nicht erreichte volle Sehkraft liess sich nicht eruieren, der Augenhintergrund zeigte sich ohne jede pathologische Veränderung.

Bei der Durchsicht der einschlägigen Literatur fand ich, dass die Fälle, in denen nach erfolgter Reposition die Sehkraft sich teilweise oder vollständig wiederherstellte, zu den Seltenheiten gehören. Meist ist das Auge nicht mehr zum Sehen zu gebrauchen. Im ganzen habe ich elf Fälle mit günstigem Ausgang ermitteln können, diese sollen im Folgenden kurz angeführt werden.

Bei Zander und Geissler finden sich nach Krohn (5) zwei derartige Fälle registriert. Der eine wurde von Jameson beobachtet; er betraf einen Mann, der sich in der Trunkenheit durch Fall einen kleinen Haken in die Augenhöhle trieb. Im Anschluss daran entstand eine Luxatio bulbi facialis. Nach gelungener Reposition erfolgte eine vollständige Wiederherstellung des Visus. Der zweite von Fischer mitgeteilte Fall wird von v. Arlt (6) als unzuverlässig betrachtet, da Fischer den verletzten Knaben hinsichtlich der Sehschärfe nicht selbst untersucht hat, sondern nur die Aussage von Laien, der Knabe sei wieder sehend geworden, anführt. Anlässlich dieser Bemerkung v. Arlts teilt Rothmund (7) zwei Beobachtungen aus seiner Praxis mit. Im ersten Falle handelte es sich um eine bei einer Rauferei entstandene Luxatio bulbi. Als Rothmund den Patienten zu Gesicht bekam, war der Bulbus bereits reponiert, und das Sehvermögen ergab sich als ganz intakt. Der andere

Fall ereignete sich bei einem neugeborenen Kinde während einer Zangengeburt. Der Zangenlöffel wurde sehr fest eingeschoben, und als das Kind extrahiert war, „hing das Auge heraus. Das Auge wurde reponiert, und das Kind ist sehend geworden und sehend geblieben.“ Rothenspieler (8) weiss ein ähnlich günstiges Resultat anzuführen: ein 18jähriges Mädchen wurde vom Treibgriff eines Schwungrades gegen die Stirn getroffen. Es ergibt sich eine 13 cm lange Haut-Muskel-Periostwunde über den Augenhöhlenrändern. Rechts ist der Bulbus vor den Orbitaleingang luxiert, der Aequator liegt vor dem freien Rande des unteren Lides; das obere Lid ist abgerissen, und ausserdem das ganze Periost der Orbita bis zum Foramen opticum vom Knochen abgelöst. Die Orbitalwand weist einen gezackten Bruch auf. Bis auf eine leichte Hornhauttrübung ist der Augapfel normal. Die Reposition gelingt. Es erfolgt gute Heilung und dauernder Visus von $^6/_{12}$. — Weiter fand ich in der Arbeit Axenfelds (9) einen Fall von White Cooper registiert; ein 18jähriger Mann suchte sich im Anfall von Melancholie das rechte Auge auszureissen. Kurze Zeit nach der Tat fand Cooper das Auge vollkommen vor die Lider luxiert und die Conjunctiva stark blutend. Die Lider hatten sich hinter dem Bulbus krampfhaft kontrahiert. Nach der Reposition und nach Anlegen eines festen Verbandes trat völlige Heilung mit vollem Sehvermögen ein. Berlin (10) weist auf die Fälle von Beer und Covillard hin, Rothenspieler (11) auf die von Bell und Dooremal, in denen ebenfalls der Augapfel nach der Luxation seine volle Sehkraft wiedererlangte. Aus der neuesten Literatur muss ich noch anführen die Beobachtungen von Baldwin (12) und Lawford (13). Ersterer sah eine 40jährige Frau, die sich infolge Sturzes den Gashahn gegen das linke Auge gestossen hatte. 15 Minuten nach dem Unfall konstatierte B. eine Luxatio bulbi facialis; die Reposition gelang leicht, das Auge erhielt volle Sehschärfe, wie sich Baldwin 5 Jahre später nochmals überzeugen konnte. Ein gleich gutes Ergebnis hatte Lawford. Ein 7jähriges Mädchen war mit dem Auge gegen ein Eisenstück gefallen. Der Bulbus lag vor den Lidern. Nach der Reposition in Narkose blieb weder Beschränkung der Bewegung noch irgendwelche Sehstörung zurück. — Beiläufig möchte ich noch hinweisen auf einen von Schanz (14) publizierten Fall einer Luxatio bulbi. Derselbe hatte zwar keine Kontusion als Ursache, er ist aber wegen seines günstigen Ausganges bemerkenswert. Es handelt sich um einen Glasbläser, der beim Schneuzen eine Luxatio bulbi hervorrufen konnte. Nach der Reposition ergab die Sehprüfung 10 Tage

später volle Sehschärfe, doch erfuhr dieselbe $^1/_4$ Jahr später eine Verminderung auf $^1/_2$—$^1/_3$ des normalen Visus. —

Damit glaube ich die Kasuistik der Luxatio bulbi facialis mit gutem Ausgange erschöpft; ihr seltenes Vorkommen veranlasste mich, den oben mitgeteilten Beitrag zu veröffentlichen.

Literaturangabe zu VII.

1. Berlin, Graefe-Saemisch, Handbuch, Bd. VI, S. 641.
2. Rothenspieler, Deutschmanns Beiträge, Heft XXXI.
3. Dehn, Arch. f. Ophthalmol. XL, 2, S. 237.
4. Sidler-Huguenin, Correspondenzbl. f. Schweiz. Aerzte, 1903 Nr. 6 u. 7.
5. Krohn, Inaug.-Diss., München 1899.
6. v. Arlt, Klin. Monatsbl. 1874, S. 442.
7. Rothmund, ibid. 1874, S. 442.
8. Rothenspieler, Deutschmanns Beiträge z. prak. Augenhlk. 1902. Heft 49.
9. Axenfeld, Zeitschr. f. Augenheilk. I, S. 130.
10. Berlin, Graefe-Saemisch, Handbuch VI, S. 647.
11. Rothenspieler, Deutschmanns Beiträge, Heft 31.
12. Baldwin, Ophth. Soc. of the Un. Kgd. 1902, ref. The Ophth. Rev. 1902, S. 350.
13. Lawford. Ophth. Soc. of the Un. Kgd. 1903, rf. The Ophth. Rev. 1903, S. 170.
14. Schanz, Deutschmanns Beiträge 1898, Heft 34.

VIII. Statistik und Schlussfolgerungen.

Den Schluss meiner Arbeit über die Kontusionsverletzungen des Auges soll eine ausführliche Statistik des von mir benutzten Krankenmaterials bilden. Wie ich in der Einleitung bereits hervorhob, legte ich meinen Ausführungen die klinische und poliklinische Klientel der letzten 10 Jahre (1895 bis inklusiv 1904) zu Grunde.

Die Gesamtfrequenz während dieses Zeitraumes betrug 90517 Patienten. Von diesen nahmen 7428 einer Augenverletzung wegen die ärztliche Hilfe in Anspruch. Es entfielen somit auf 10000 Patienten 820 Augenverletzungen = 8,2%. Vergleichsweise führe ich einige andere Statistiken darüber an. Bekanntlich ist der Prozentsatz der Bulbusverletzungen in den verschiedenen Gegenden sehr verschieden. Ist er doch namentlich abhängig von der Art und dem Umfang der Industrie. In Gegenden mit Landbevölkerung kommen viel weniger Verletzungen vor wie in industriellen Gebieten. So stellt sich nach Schmidt (1) der Prozentsatz der Bulbusverletzungen in Giessen auf 4,31%, in Zürich auf 10,48%, in Liverpool auf 8,8%. Berlin (2) zählt auf 12839 Augenkranke 2721 Verletzungen, also über 12%, Szili (3) findet 9%, Praun (4) 4,89% und Schütz (5) 11,5%. Die Verteilung der Verletzungen auf die einzelnen Jahre gestaltete sich folgendermassen:

Jahrgang	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Gesamtfrequenz	6528	7013	7916	8488	8821	9580	9491	10039	10963	11695
Verletzg. in toto	506	553	693	868	802	849	755	833	792	777

Unter den 7428 Verletzungen kamen 677 Kontusionen als Ursache in Betracht, d. h. 9,1% aller Verletzungen wurden durch Einwirken einer stumpfen Gewalt hervorgerufen. Auf die Gesamtfrequenz von 90517 Patienten berechnet, ergiebt dies 0,736% Kontusionsverletzungen. Zum Vergleich führe ich die

Resultate von Volk (6) und Kaiser (7) an. Der Erstere findet 7—8%, der letztere 14% Kontusionsverletzungen.

Ueber die Beteiligung des rechten und linken Auges fand ich Folgendes:

367 mal war das rechte Auge = in 54,2%,
304 „ „ „ linke „ = „ 44,9%,
6 „ waren beide Augen gleichzeitig betroffen = „ 0,9%.

Die einzelnen Verletzungsarten gruppierten sich wie folgt:

1.	Ecchymoma subconjunctivale	145 Fälle,
2.	Vulnus conjunctivae bulbi	27 „
3.	Erosio corneae	131 „
4.	Vulnus corneae	14 „
5.	Partielle Cornealruptur	1 Fall,
6.	Streifige Trübung der Cornea (Fältelung d. Membrana Descemeti)	4 Fälle,
7.	Hyphaema	104 „
8.	Exsudat in Vorderkammer	5 „
9.	Iridodialysis	18 „
10.	Retroflexio iridis	1 Fall,
11.	Umkrempelung des freien Irisrandes	4 Fälle,
12.	Iriskolobom	6 „
13.	Loch in der Iris	2 „
14.	Einkerbung des Pigmentsaumes	1 Fall,
15.	Sphinkterrisse	
	a) einzelne	23 Fälle,
	b) multiple	27 „
16.	Dilaceratio iridis	1 Fall,
17.	Haemorrhagia iridis	22 Fälle,
18.	Iridoplegie (partiell und total)	122 „
19.	Catarakta traumatica	135 „
20.	Luxatio lentis	15 „
21.	Subluxatio lentis	44 „
22.	Glaukoma traumaticum	1 Fall,
23.	Traumatische Myopie	14 Fälle,
24.	Hypotonie	4 „
25.	Hypertonie (ohne andere Zeichen von Glaukom)	1 Fall,
26.	Haemorrhagia corporis vitrei	28 Fälle,
27.	Vulnus sclerae non perforans	1 Fall,
28.	Subconjunctivale Skleralruptur	14 Fälle,
29.	Berlinsche Trübung	17 „
30.	Ruptura retinae	1 Fall,

31. Ablatio retinae traumatica	12	Fälle,
32. Ruptura chorioideae	17	„
33. Vulnus corneae perforans	6	„
cum Irisprolapsu	32	„
c. Catar. traum.	28	„
c. Irisprolaps. + Cat. traum. . .	14	„
c. Synech. ant. + Cat. traum. . .	19	„
c. Synechia anteriore	11	„
c. Prolap. corpor. vitr.	3	„
c. Prolap. iridis et corp. vitrei . .	9	„
c. Prol. corp. vitr. + Cat. traum. .	1	Fall,
c. Prol. irid. et corp. vitr. et Cat. traum.	3	Fälle,
34. Vulnus sclerae perforans	8	„
c. Prolaps. iridis	6	„
c. Prolaps. corp. vitr.	5	„
c. Prol. irid. et corp. vitr. . . .	3	„
c. Synch. ant.	1	Fall,
35. Exophthalmus	4	Fälle,
36. Luxatio bulbi facialis	1	Fall.

An den 677 Kontusionsverletzungen waren beteiligt

425 Männer, d. h. 62,78 %,
87 Frauen, d. h. 12,85 %,
165 Kinder, d. h. 24,37 %.

Während bei den Kontusionen der Kinder fast immer Spielerei als ätiologisches Moment in Betracht kommt, erklärt sich der hohe Prozentsatz, den die männlichen Erwachsenen zu den Kontusionen stellen, durch ihr berufliche Tätigkeit, und nur ein geringer Teil ist auf Konto der Gelegenheitsursachen zu setzen.

In der folgenden Tabelle gebe ich eine gedrängte Uebersicht über die Natur der Gegenstände, deren mehr oder weniger intensive Berührung mit dem Bulbus eine Schädigung seines anatomischen Gefüges resp. seiner physiologischen Funktion hervorrief.

Es wurden verletzt:

durch Faustschlag	69	Personen,
„ Ellenbogen	4	„
„ Hand	9	„
„ Finger	10	„
„ Stockhieb	48	„
	140	Personen.

	Uebertrag	140	Personen,
durch	Hornstoss	9	„
„	Stoss gegen stumpfen Gegenstand (Tischkante usw.)	95	„
„	Stoss gegen Stange, Stock	46	„
„	Peitschenstiel	1	Person,
„	Baumzweig	28	Personen,
„	Armbrustsehne	1	Person,
„	Gummiband	1	„
„	Draht	8	Personen,
„	Kettenglied	4	„
„	Gummischleuder	2	„
„	Birne	1	Person,
„	Apfel	3	Personen,
„	Lehmkugel resp. Erdkloss	3	„
„	Kartoffel	2	Personen,
„	Runkelrübe	1	Person,
„	Schneeball	7	Personen,
„	Steinwurf	75	„
„	Korkpfropfen	4	„
„	Porzellanpfropfen	2	„
„	Ball	6	„
„	Papierballen	1	Person,
„	Stahlstempel	1	„
„	Schlag mit Hammer	1	„
„	„ „ Schlüssel	12	Personen,
„	„ „ Stäbchen	8	„
„	„ „ Schlagring	1	Person,
„	Hufschlag	10	Personen,
„	Pferdeschweif	1	Person,
„	Kuhschwanz	2	Personen,
„	Riemen	3	„
„	Peitschenschnur	14	„
„	Schnürsenkel	1	Person,
„	Seil	1	„
„	Gasrohr	1	„
„	Rohrbogen	1	„
„	Mütze	1	„
„	Kleiderzipfel	3	Personen,
„	Schraubenmutter	1	Person,
„	Schraubenzieher	6	Personen,
„	Bohrer	1	Person,
„	Hammer	4	Personen,
		524	Personen

	Uebertrag	524 Personen,
durch	Rundfeile	1 Person,
„	Holzreifen	1 „
„	Bleistift	1 „
„	Stück Eisen	63 Personen,
„	„ Messing	2 Personen,
„	„ Kupfer	1 Person,
„	„ Blei	1 „
„	„ Leder	1 „
„	„ Dachschiefer	1 „
„	Feuerwerkskörper	1 „
„	Knochen	1 „
„	Stück Eis	1 „
„	„ Kohle	6 Personen,
„	Glasflasche	1 Person,
„	Streichholzbüchse	1 „
„	Wasserstrahl	1 „
„	Maschinenkurbel	2 Personen,
„	Weberschützen	1 Person,
„	Stiefel	3 Personen,
„	Griff von Taschenmesser	1 Person,
„	Pferdekopf	1 „
„	Geweih	1 „
„	Rohrpfeil	11 Personen,
„	Eisernen Bolzen	9 „
„	Druck mit Zangenlöffel	1 Person,
„	Schlägerhieb	2 Personen,
„	Bleikugel	8 „
„	Revolverkugel	4 „
„	Patronenhülse	1 Person,
„	Wagenrad	1 Person,
„	nicht zu ermittelnden Gegenstand	34 Personen.
		677 Personen.

Um eine Uebersicht über den Inhalt der vorliegenden Arbeit zu geben, fasse ich die Resultate derselben zusammen in folgenden

Schlussfolgerungen:

1. Trotz der hohen Prozentzahl von 19,3 % von Erosio corneae ist die rezidivierende Erosion nach Contusio bulbi ein seltenes Ereignis.

2. Analog der Skleralruptur kann es bei der Cornealruptur

zeitlich früher zu einer Zerreissung der inneren Hornhautlamellen kommen wie der äusseren Schichten.

3. In einzelnen Fällen entsteht nach Contusio bulbi streifige Hornhauttrübung, welche in ihrem Aussehen und Verlauf ganz den nach Linsenextraktion beobachteten Streifentrübungen gleicht.

4. Die Sphinkterruptur überwiegt unter allen Verletzungen der Iris, namentlich kommt sie viel häufiger vor als die Iridodialyse. (6,9 % : 2,65 %.) Dabei herrscht die Multiplizität der Risse vor.

5. Selten ist die Kontinuitätstrennung zwischen Pupillarrand und Ciliaransatz (0,29 %); sehr selten auch die Retroflexio iridis (0,14 %).

6. In 8,7 % wird eine Lageveränderung der Linse konstatiert; an dieser ist die Luxatio lentis in 2,2 %, die Subluxatio lentis in 6,5 % beteiligt. Ca. 60 % der aus ihrer normalen Lage verschobenen Linsen sind kataraktös getrübt. Dementsprechend erfährt der Visus in den meisten Fällen eine erhebliche Herabsetzung.

7. 10,2 % aller Kontusionsverletzungen haben Katarakt zur Folge; die Katarakte (mit Eröffnung) der Linsenkapsel sind häufiger wie die ohne Kapselriss.

8. Bei Glaskörperblutung erfolgt nur in den wenigsten Fällen eine vollständige Resorption.

9. Commotio retinae wird nur in 2,5 % der Kontusionsverletzungen beobachtet entgegen den viel höheren Angaben anderer Statistiken. In sämtlichen Fällen findet man die zentrale Sehschärfe herabgesetzt, dagegen nur in 0,29 % einen peripheren Gesichtsfelddefekt.

10. Traumatische Netzhautablösung tritt in 1,33 % auf; die hochgradig myopischen Augen stellen ca. 33 % zu den Abhebungen nach Contusio bulbi. Die Therapie ist in fast allen Fällen erfolglos. Nur einmal wurde nach sechswöchentlicher Behandlung mit Bettruhe und Kochsalzinjektion Heilung erzielt mit einem Sehvermögen von $^{6}/_{100}$. Hypotonie oder Hypertonie kam als Begleiterscheinung der Abhebung nicht zur Beobachtung.

11. Die Schusskontusionen rufen ausgedehnte unregelmässige Aderhautrupturen hervor. Die Ruptur wird schon nach Verlauf weniger Tage durch dichtes, zellarmes, fibrilläres Bindegewebe ausgefüllt, desgleichen der Netzhautriss. Die Aderhautrisse betragen ca. 2 % der Kontusionsverletzungen. Auf der temporalen Seite werden sie häufiger beobachtet wie nasal (64 % : 21 %).

12. Bei Luxatio bulbi facialis kann das Sehvermögen, wenn die Reposition bald nach dem Trauma erfolgt, ein gutes bleiben.

13. Die Augenverletzungen in toto betragen 8,2% aller Augenkranken, die Kontusionsverletzungen 0,73%. Unter den Augenverletzungen kommen auf 1000 Verletzungen 91, hervorgerufen durch Contusio bulbi.

14. Das rechte Auge ist wesentlich häufiger beteiligt wie das linke (54,2% : 44,9%).

Literaturangabe zu VIII.

1. Schmidt, Inaug.-Diss., Giessen 1895.
2. Berlin, Klin. Monatsch. f. Augenhlk. 1873, S. 58.
3. Szili, Centralbl. f. Augenheilk. 1883, S. 473.
4. Praun, Verletzungen d. Auges 1899, S. 127.
5. Schütz, Inaug.-Diss., Tübingen 1903.
6. Volk, Inaug.-Diss., Giessen 1898.
7. Kaiser, Inaug.-Diss., Würzburg 1898.

Bevor ich diese Arbeit schliesse, drängt es mich, Herrn Geheimrat Prof. Dr. Sattler, meinem hochverehrten Lehrer für die freundliche Ueberlassung des klinischen und poliklinischen Materials, die gütige Zurverfügungstellung der Präparate, sowie für die mancherlei Winke vor Abfassung der Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Verfasser, Oswald Walther Herrmann, geb. d. 17. Februar 1881 zu Neu-Coschütz (Potschappel) ist der Sohn des Fabrikbesitzers Oswald Herrmann zu Potschappel. Er besuchte von 1893 bis 1901 das Wettiner Gymnasium in Dresden, und erlangte daselbst Ostern 1901 das Zeugnis der Reife. Die ersten vier Semester studierte er in Heidelberg Medizin, um dann die Universität Leipzig zu beziehen. Am 16. Januar 1906 bestand er hier das ärztliche Staatsexamen.

Während seiner Studienzeit besuchte Verfasser die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren:

In Heidelberg:

Bütschli, Curtius, Fürbringer, Braus, Cohnheim, Ewald, Kossel, Klaatsch, Göppert, Pfitzer, Quincke, Schuberg.

In Leipzig:

Bielschowsky, Boehm, Curschmann, Flechsig, Füth, Glockner, Hirsch, Hofmann, Hoffmann, Marschand, Menge, Pässler, Perthes, Preysing, Rille, Rieke, Rolly, Sattler, Soltmann, Spalteholz, Schwarz, Tillmanns, Trendelenburg, Wilms, Zweifel.